



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020079453 A**
(43)Date of publication of application: 19.10.2002

(21)Application number: 1020020018337
(22)Date of filing: 03.04.2002
(30)Priority: 03.04.2001
KR1020010019697

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.
(72)Inventor: CHOI, SEONG HO
HWANG, SEUNG O
JANG, JIN WON
KIM, JAE YEOL
KIM, SEONG HUN
KWAK, YONG JUN
LEE, GUK HUI
LEE, HYEON U
LEE, JU HO

(51)Int. Cl. **H04B 1/69**

(54) METHOD FOR TRANSMITTING CONTROL DATA IN CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for transmitting control data in a CDMA(Code Division Multiple Access) mobile communication system is provided to use a UL-DPCCH(UpLink- Dedicated Physical Control CHannel) irrespective of using an HSDPA(High Speed Downlink Packet Access). CONSTITUTION: A pilot signal, a TFCI(Transmit Format Combination Indicator) bit, a downlink power control command signal, dedicated channel data, and a downlink dedicated physical control channel signal including high speed packet data indication information for designating a common control channel are transmitted. Control information necessary for receiving high-speed packet data in a terminal is transmitted on a common control channel designated by high-speed packet data indication information. The high-speed packet data are spread using a spreading code included in control information transmitted on the common control channel and are transmitted a high-speed physical common channel.

copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20020403)

Notification date of refusal decision ()

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7
H04B 1/69

(11) 공개번호 특2002- 0079453
(43) 공개일자 2002년10월19일

(21) 출원번호 10- 2002- 0018337
(22) 출원일자 2002년04월03일

(30) 우선권주장 1020010019697 2001년04월03일 대한민국 (KR)
1020010028169 2001년05월22일 대한민국 (KR)

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 황승오
경기도용인시수지읍죽전리벽산아파트203- 501
김재열
경기도군포시산본2동산본9단지백두아파트960동1401호
이국희
경기도성남시분당구금곡동청솔마을서광아파트103- 202
최성호
경기도성남시분당구정자동느티마을306동302호
박용준
경기도용인시수지읍죽전리339대진1차아파트101동1601호
김성훈
서울특별시동작구흑석3동55- 61/1
장진원
서울특별시도봉구쌍문동531- 83이화빌라3동7015
이주호
경기도수원시팔달구영통동살구골현대APT730동803호
이현우
경기도수원시권선구권선동택산아파트806동901호

(74) 대리인 이견주

심사청구 : 있음

(54) 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 제어 데이터 전송방법

요약

본 발명은 역방향 제어채널을 구성함에 있어서, 하나 이상의 역방향 물리 제어채널을 구성하고 각 제어 채널은 코드분할다중화 방법으로 채널을 구성하며 각 역방향 물리 제어채널을 통하여 전송되는 신호의 특성을 구분하여 전송하는 역방향 제어채널을 구성하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 특히, 고속순방향패킷전송 (High Speed Downlink Packet Access : HSDPA)에 따른 역방향 제어채널 (uplink control channel)을 구성함에 있어서, 코드분할다중화 (Code Division Multiplexing) 방식을 이용하는 방안에 관한 예를 설명할 것이다. 본 발명에서 제안하는 방식을 사용할 경우, 다양한 종류의 제어정보가 전송되는 역방향 제어채널을 유연하게 구성할 수 있으며 기존 비동기방식의 이동통신시스템과 호환성을 유지할 수 있다는 장점이 있다.

대표도

도 3

색인어

HSDP, DPDCH, P- DPCCH, S- DSCCH, TTI

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 하향링크 송신기 구조를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어정보의 역방향 채널을 통한 피드백 과정을 보이고 있는 도면.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 제어정보의 역방향 채널을 통한 피드백 과정을 보이고 있는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 HSDPA를 위한 역방향 전용물리 제어채널의 제어정보 구성의 일 예를 도시하는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 HSDPA를 위한 역방향 전용물리 제어채널의 제어정보 구성의 다른 예를 도시하는 도면.

도 6은 본 발명에 따른 역방향 전용물리데이터 채널을 통한 EQS 정보의 전송과정을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명에 따른 단말기 송신 장치를 도시하는 도면.

도 8은 본 발명에 따른 기지국 수신장치를 도시하는 도면.

도 9는 종래의 역방향 전용물리채널을 도시한 도면.

도 10은 종래 HSDPA를 위한 역방향 전용 물리제어채널의 일 예를 도시한 도면.

도 11은 종래 HSDPA를 위한 역방향 전용 물리제어채널의 다른 예를 도시한 도면.

도 12a 및 도 12b는 본 발명에 따른 역방향 전용 물리채널의 일 예를 도시한 도면.

도 13a 및 도 13b는 본 발명에 따른 역방향 전용 물리채널의 다른 한 예를 도시한 도면.

도 14a 및 도 14b는 본 발명에 따른 역방향 전용 물리채널의 또 다른 한 예를 도시한 도면.

도 15a 및 도 15b는 본 발명에 따른 역방향 전용 물리채널의 또 다른 한 예를 도시한 도면

도 16은 종래의 순방향 전용물리채널을 도시한 도면.

- 도 17은 본 발명에 따른 순방향 전용 물리채널 및 HSDPA 제어정보를 전송하는 SHCCH의 한 예를 도시한 도면.
- 도 18은 본 발명에 따른 순방향 전용 물리채널 및 HSDPA 제어정보를 전송하는 SHCCH의 다른 한 예를 도시한 도면.
- 도 19는 본 발명에 따른 순방향 전용 물리채널 및 HSDPA 제어정보를 전송하는 SHCCH의 또 다른 한 예를 도시한 도면.
- 도 20은 본 발명에 따른 HSDPA 기지국과 종래의 기지국으로부터 송신된 신호를 동시에 수신하기 위한 단말 수신 장치를 도시한 도면.
- 도 21은 본 발명에 따른 순방향 전용 물리채널의 또 다른 한 예를 도시한 도면.
- 도 22는 본 발명에 따른 기지국 송신장치를 도시한 도면.
- 도 23은 도 22의 기지국 송신장치에 대응한 단말 수신장치를 도시한 도면.
- 도 24는 본 발명에 따른 기지국 송신장치의 다른 예를 도시한 도면.
- 도 25는 도 24의 기지국 송신장치에 대응한 단말 수신장치를 도시한 도면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 순방향 및 역방향 제어채널의 전송장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 고속순방향패킷접속 서비스를 지원하지 않는 이동통신시스템과 고속순방향패킷접속 서비스를 지원하는 이동통신시스템 간의 호환성을 유지하기 위한 순방향 및 역방향 제어채널의 전송장치 및 방법에 관한 것이다.

오늘날 이동통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하는데서 벗어나 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스 제공을 위한 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 통신시스템으로 발전하고 있다. 또한, 현재 비동기방식(3GPP)과 동기방식(3GPP2)으로 양분되는 제3세대 이동통신시스템은 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 서비스를 위한 표준화 작업이 이루어지고 있다. 그 예로서 3GPP에서는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access, 이하 "HSDPA"라 칭함)에 대한 표준화 작업이 진행되고 있으며, 3GPP2에서는 1xEV-DV에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다. 이러한 표준화 작업은 제3세대 이동통신 시스템에서 2Mbps 이상의 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 전송 서비스에 대한 해법을 찾기 위한 노력의 대표적인 반증이라 볼 수 있으며, 4세대 이동통신 시스템은 그 이상의 고속, 고품질의 멀티미디어 서비스 제공을 근간으로 하고 있다.

상기 HSDPA에서는 기존 이동통신시스템에서 제공되던 일반적인 기술 외에 채널변화에 대한 적응능력을 높일 수 있는 다른 진보된 기술이 필요하다. 상기 HSDPA에서 고속 패킷 전송을 지원하기 위해 새롭게 도입된 3가지 방식은 다음과 같다.

먼저 적응변조/코딩방식(Adaptive Modulation and Coding Scheme : AMCS)은 셀(cell)과 사용자 사이의 채널 상태에 따라 데이터 채널의 변조방식과 코딩방식을 결정함으로써 셀 전체의 사용효율을 높여준다. 상기 변조방식과 코딩방식의 조합은 변조/코딩방식(MCS ; Modulation and Coding Scheme)이라고 하며, 레벨(level) 1에서 레벨(level) n까지 복수개의 MCS들로 정의할 수 있다. 상기 AMCS는 상기 MCS의 레벨(level)을 사용자와 셀(cell) 사이의 채널

상태에 따라 적응적으로 결정해서, 전체 사용효율을 높여주는 방식을 의미한다.

다음으로 복합재전송(HARQ : Hybrid Automatic Repeat Request) 방식 중의 하나인 다 채널 정지- 대기 혼합 자동 재전송(n- channel Stop And Wait Hybrid Automatic Re- transmission Request : n- channel SAW HARQ) 방식을 설명하면 다음과 같다. 기존의 ARQ 방식은 사용자 단말과 기지국 제어기간에 인지신호(Acknowledgement : ACK)와 재전송패킷의 교환이 이루어 졌다. 하지만, 상기 HSDPA에서는 사용자 단말과 기지국의 MAC 계층의 순방향 데이터 채널(High Speed- Downlink Shared Channel : HS- DSCH) 사이에서 ACK과 재전송패킷이 교환되도록 하였다. 또한, n개의 논리적인 채널들을 구성해서 ACK을 받지 않은 상태에서 여러 개의 패킷들을 전송할 수 있도록 하였다. 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다. 통상적인 정지- 대기 자동 재전송(Stop and Wait ARQ) 방식에서는, 이전 패킷의 ACK를 받아야만 다음 패킷을 전송할 수 있다. 따라서, 패킷을 전송할 수 있음에도 불구하고 ACK을 기다려야 하는 경우가 발생하는 단점이 있다. 하지만, 상기 n- channel SAW HARQ에서는 ACK를 받지 않은 상태에서 다수의 패킷들을 연속적으로 전송해서 채널의 사용 효율을 높일 수 있다. 즉, 사용자 단말과 기지국간에 n 개의 논리적인 채널들을 설정하고, 특정 시간 또는 명시적인 채널 번호로 그 채널들을 식별한다면, 수신측인 사용자 단말은 임의의 시점에서 수신한 패킷이 어느 채널에 속한 패킷인지를 알 수 있다. 또한, 수신되어야 할 순서대로 패킷들을 재구성할 수 있다.

마지막으로 고속 셀 선택(Fast Cell Selection : FCS) 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다. 상기 FCS 방식은 상기 HSDPA를 사용하고 있는 사용자 단말이 셀 중첩지역(soft handover region)에 진입할 경우, 가장 양호한 채널상태를 유지하고 있는 셀로부터만 패킷을 전송 받도록 함으로서 전체적인 간섭(interference)을 줄인다. 또한, 가장 양호한 채널상태를 제공하는 셀이 바뀔 경우, 그 셀의 HS- DSCH를 이용해서 패킷을 전송 받도록 하며, 이 때 전송단절시간이 최소가 되도록 한다.

이상 살펴본 바와 같이, 상기 HSDPA에서는 새롭게 도입된 방식들을 적용하기 위해서, 사용자 단말과 기지국간에 아래와 같은 새로운 제어신호를 교환할 필요가 있다. 즉, 상기 AMCS를 지원하기 위해서는 사용자 단말이 기지국과의 채널에 대한 정보를 주어야 하고, 상기 기지국은 그 채널 상황에 따라 결정된 MCS 레벨(level)을 상기 단말에게 알려 주어야 한다. 한편, 상기 n- channel SAW HARQ를 지원하기 위해서는 사용자 단말이 기지국에게 ACK 또는 NACK(Negative Acknowledgement) 신호를 전송해야 한다. 마지막으로, 상기 FCS 방식을 지원하기 위해서는 사용자 단말이 가장 양호한 채널을 제공하는 기지국을 지시하는 최적 셀 통보신호를 해당 기지국으로 전송해야 한다. 또한, 최적 셀이 바뀔 경우 그 시점에서 단말의 패킷 수신상황을 기지국으로 통보해주어야 한다. 상기 기지국은 단말이 최적 셀을 바르게 선택할 수 있도록 필요한 정보들을 제공해야 한다.

전술한 바와 같이 HSDPA를 지원하는 경우에는 상기 HSDPA를 지원하기 위한 추가 정보가 요구되므로 상기 HSDPA의 지원 여부에 의해 단말기와 기지국간에는 서로 다른 구조를 가지는 역방향 전용물리채널이 사용될 것이다.

먼저, 종래 HSDPA를 지원하지 않는 경우에 있어 단말기와 기지국간에 사용되는 역방향 전용물리채널에 대해 살펴보면 다음과 같다.

도 9는 전술한 HSDPA를 지원하지 않는 단말기와 기지국간의 역방향 전용물리채널(Up- link Dedicated Physical Channel, 이하 "UL- DPCH" 라 칭함) 구조를 보이고 있는 도면이다.

상기 도 9에서 도시한 HSDPA를 지원하지 않는 종래 UL- DPCH의 한 프레임(frame)은 15개의 슬롯들(slot#0~slot#14)로 구성된다. 상기 UL- DPCH에는 역방향 전용물리데이터채널(Up- link Dedicated Physical Data Channel, 이하 "UL- DPDCH" 라 칭함)과 역방향 전용물리제어채널(Up- link Dedicated Physical Control Channel, 이하 "

UL- DPCCH" 라 칭함)이 존재한다. 상기 UL- DPDCCH의 한 프레임을 구성하는 슬롯들 각각을 통해서만 단말로부터 기지국으로 전송하는 상위 계층 데이터가 전송된다. 한편, 상기 UL- DPCCH의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들은 파일럿 심볼, 전송포맷조합지시자(Transmit Format Combination Indicator : 이하 " TFCI" 라 칭함) 비트, 피드백 정보(Feedback Information : 이하 " FBI" 로 칭함) 심볼 및 하향 송신전력 제어 명령어(Transmit Power Control Commander : 이하 " TPC" 로 칭함) 심볼로 구성된다. 상기 파일럿 심볼은 단말기가 기지국으로 전송하는 데이터를 복조할 때 채널추정 신호로 이용하며, 상기 TFCI 비트는 현재 전송되고 있는 프레임동안의 채널들이 어떤 전송포맷 조합(TFC)을 사용하여 데이터를 전송하는지를 나타낸다. 상기 FBI 심볼은 송신 다이버시티 기술의 사용 시에 피드백 정보를 전송하며, 상기 TPC 심볼은 순방향 채널의 송신 전력을 제어하기 위한 심볼이다. 상기 UL- DPCCH는 직교코드를 이용하여 확산되어 전송된다. 이 때 사용되는 확산률(spreading factor, SF)은 256으로 고정되어 있다.

다음으로, 종래 HSDPA를 지원하는 경우에 있어 단말기와 기지국간에 사용되는 UL- DPCH 중 UL- DPCCH에 대해 살펴보면 다음과 같다.

상기 도 9에서 보이고 있는 UL- DPCCH의 구조로는 상기 HSDPA를 위해서 필요한 정보를 전송할 수 없기 때문에 새로운 채널구조가 필요하다. 따라서, 도 10과 도 11에서는 지금까지 논의된 HSDPA를 지원하기 위한 UL- DPCCH의 예를 보이고 있다.

상기 도 10에서는 상기 도 9에서 보이고 있는 UL- DPCCH의 슬롯 구조를 변화시켜 HSDPA를 지원하기 위한 슬롯 구조의 한 예를 보이고 있다. 상기 도 10의 슬롯 구조에서는 SF=128을 사용함으로써 같은 칩 레이트에서 더 많은 비트들(20비트)의 전송을 가능하게 한다. 따라서, 상기 UL- DPDCCH를 위한 제어정보뿐만 아니라 HSDPA를 위한 제어정보의 전송을 가능하도록 한다. 이때, 상기 UL- DPCCH를 구성하는 각각의 슬롯들은 동일한 구조를 가진다. 상기 도 10에서 파일럿 심볼, TFCI 비트, FBI 심볼, TPC 심볼 등은 HSDPA를 지원하지 않는 경우와 동일한 정보로서 사용된다. 한편, 상기 도 10에서 Ack는 순방향 HSDPA 데이터의 수신시 오류가 검출되었는지 여부를 나타내며, Meas는 순방향 데이터 전송 시 적절한 MCS 레벨을 정하기 위하여 단말기에서 측정한 하향 채널 상태를 기지국으로 전송하기 위하여 사용된다.

도 11a 내지 도 11d에서는 상기 도 9에서 보이고 있는 UL- DPCCH의 슬롯 구조를 변화시켜 HSDPA를 지원하기 위한 슬롯 구조의 다른 예를 보이고 있다. 상기 도 11a 내지 상기 도 11d에서 보이고 있는 슬롯 구조는 상기 도 10의 슬롯 구조와 마찬가지로 SF=128을 사용하여 같은 칩 레이트에서 더 많은 비트들의 전송을 가능하게 한다. 따라서, 상기 UL- DPDCCH를 위한 제어정보뿐만 아니라 HSDPA를 위한 제어정보의 전송을 가능하게 한다. 상기 도 11a 내지 상기 도 11d의 슬롯 구조는 매 슬롯들마다 같은 슬롯 구조가 사용되는 상기 도 10의 슬롯 구조와 달리 3슬롯으로 이루어진 전송구간(Time To Interleaving, 이하 " TTI" 라 칭함)내에서 UL- DPCCH의 슬롯 구조가 바뀔 수 있도록 하였다. 따라서, 시간 분할 방식에 의해 제어 정보를 전송하게 할 수 있다. 즉, 상기 도 11a에서는 TTI 내에서 상기 UL- DPDCCH를 위한 제어정보만을 전송하는 예를 보이고 있다. 상기 도 11b에서는 TTI 내에서 앞의 두 슬롯들에서는 HSDPA를 위한 제어 정보를 전송하고, 마지막 슬롯에서는 UL- DPDCCH를 위한 정보를 전송하는 예를 보이고 있다. 상기 도 11c에서는 TTI 내의 앞의 두 슬롯들에서는 UL- DPDCCH를 위한 제어정보를 전송하고, 마지막 슬롯에서는 Ack/Nack 정보를 전송하는 예를 보이고 있다. 상기 도 11d에서는 앞의 두 슬롯들에서는 Ack/Nack을 제외한 HSDPA를 위한 제어정보를 전송하고, 마지막 슬롯에서는 Ack/Nack을 전송하는 예를 보이고 있다. 즉, 상기 도 11a 내지 상기 도 11d에서는 필요에 따라 TTI 내에서의 슬롯 구조를 슬롯별로 다르게 할 수 있음을 보이고 있다. 이와 같이 ACK 정보를 TTI 내의 한 슬롯에서만 전송하고 나머지 슬롯들에서는 기타 HSDPA를 위한 제어 정보 혹은 UL- DPDCCH를 위한 제어정보를 전송하도록 함으로써 기지국이 ACK을 처리하여 HSDPA 데이터의 재전송 여부를 결정하고 재전송을 준비할 충분한 시간을 줄 수 있다.

전술한 바와 같이 기지국과 단말이 모두 HSDPA 서비스를 제공하는 경우에는 상기 도 10과 상기 도 11a 내지 상기 도

11d에서와 같은 UL- DPCCH의 구조를 상기 기지국과 상기 단말이 모두 알고 있다. 따라서, 상기 UL- DPDCH를 통한 데이터의 전송이 가능하다. 하지만, 기지국과 단말 중 어느 하나라도 HSDPA 서비스를 제공하지 않는 경우에는 상기도 10과 상기도 11a 내지 상기도 11d에서의 구조를 가지는 UL- DPCCH를 사용할 수 없다. 예컨대, 기지국이 상기 HSDPA 서비스를 제공하지 않는다면 상기 기지국은 단말로부터 상기도 10과 상기도 11a 내지 상기도 11d의 구조에 의해 전송되는 UL- DPCCH를 수신할 수 없다.

한편, 단말이 상기 HSDPA 서비스를 지원하는 기지국들뿐만 아니라 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국들의 서비스 영역이 중첩되는 소프트 핸드오버 영역(soft handover region, 이하 "SHO"라 칭함)에 위치하는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 상황에서 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국의 경우에는 상기도 10과 상기도 11a 내지 상기도 11d와 같은 UL- DPCCH의 구조를 알지 못한다. 상기도 10과 상기도 11a 내지 상기도 11d에서 보이고 있는 UL- DPCCH로는 UL- DPDCH를 통해 전송되는 데이터에 대응하는 제어정보가 전송된다. 따라서, 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국은 상기 UL- DPDCH를 통해 전송되는 데이터에 대응하는 제어정보를 수신하지 못하는 문제가 발생한다.

따라서, 상기 UL- DPDCH를 통해 전송되는 데이터를 위해 상기 HSDPA 서비스를 지원하는 단말로부터 송신된 제어정보를 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 수신할 수 있도록 상기 UL- DPCCH가 설계되어야 한다. 즉, 상기 HSDPA 서비스를 지원하는 단말과 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국간에 호환성을 유지할 수 있도록 상기 UL- DPCCH가 설계되어야 한다.

통상적으로 상기 HSDPA 서비스를 지원하기 위하여 기지국에서 단말로 전송되어야 할 정보로는 다음과 같은 것들이 있다.

1) HSDPA 지시자(HSDPA Indicator, 이하 "HI"라 칭함): 단말이 수신해야 할 HSDPA 데이터의 유무를 알려준다.

2) MCS 레벨: 고속 순방향 공유채널(High Speed- Downlink Shared Channel, 이하 "HS- DSCH"라 칭함)에서 사용될 변조 및 채널 코딩 방법을 알려준다.

3) HS- DSCH 채널화 코드: HS- DSCH에서 특정 단말을 위해 사용된 채널화 코드를 알려준다.

4) HARQ 프로세스 번호: n 채널 SAW HARQ를 사용하는 경우, 특정한 패킷이 전송된 논리 채널을 나타내는 식별자를 알려준다.

5) HARQ 패킷 번호: FCS에서 최적 셀이 바뀔 경우, 새로 선택된 최적 셀에게 단말이 HSDPA 데이터의 전송상태를 알려줄 수 있도록 하기 위해서 하향 데이터 패킷의 번호를 단말에게 알려준다.

상기 정보들 외에도 상기 기지국에서 단말로 전송되어야 할 정보로서 역방향 송신전력 오프셋 값이 있다. 이는 상기 선택된 최적 셀을 알려주기 위한 최적 셀 정보가 주변의 기지국들에 의해 잘 수신할 수 있도록 단말이 역방향 송신전력 오프셋을 적용하여 송신할 수 있기 때문이다.

기존의 HSDPA 서비스를 지원하지 않는 이동통신시스템(Release- 99)에서 정의된 순방향 전용물리채널(Dwonlylink-Dedicated Physical Channel, 이하 "DL- DPCH"라 칭함)의 구조는 도 16에서 보이고 있는 바와 같다.

상기도 16을 참조하면, 제1데이터 필드(Data1)과 제2데이터 필드(Data2)는 상위 계층 동작을 지원하기 위한 데이터 혹은 음성 등의 전용 서비스를 지원하기 위한 데이터를 전송한다. TPC 필드는 역방향 송신전력을 제어하기 위한 순방향 송신전력 제어명령을 전송하며, TFCI 필드는 상기 제1데이터 필드(Data1)와 상기 제2데이터 필드(Data2)의 전송 포맷조합 정보를 전송한다. 파일럿(Pilot)은 미리 약속된 심볼열로서 단말이 순방향 채널 상태를 추정하는 데 사용된다.

상기 도 16에서 보이고 있는 Release- 99에서 정의된 DL- DPCH의 구조로는 상기 HSDPA 서비스를 위해 기지국이 단말에게 알려줘야 할 정보를 전송할 수 없다. 따라서, 상기 HSDPA 서비스를 위해서는 새로운 DL- DPCH의 구조가 필요하다. 한편, 상기 HSDPA를 지원하는 단말은 HSDPA를 지원하는 기지국으로부터 HS- DSCH를 통해 데이터 패킷을 전송 받는 것과 동시에 상기 HSDPA를 지원하는 기지국과 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국으로부터 DL- DPCH를 통해서 데이터를 전송 받는 상황이 발생할 수 있다. 따라서, 상기 HSDPA를 위한 DL- DPCH는 상기 HSDPA 서비스뿐만 아니라 기존의 Release 99에 의해 지원되던 서비스까지 지원할 수 있도록 설계되어야 한다.

전술한 바와 같이 HSDPA 서비스가 상용화되는 경우 기존에 HSDPA 서비스를 지원하는 이동통신시스템과의 혼용이 불가피하게 된다. 따라서, 상기 HSDPA 서비스를 지원하는 이동통신시스템과 상기 HSDPA 서비스를 지원하지 않는 이동통신시스템 상호간에 호환성을 가지도록 UL- DPCH와 DL- DPCH가 정의되어야 할 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 HSDPA의 사용 여부에 관계없이 역방향 전용물리 제어채널을 사용할 수 있는 이동통신시스템에서의 제어 데이터 전송장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 HSDPA용 역방향 전용물리제어채널을 사용함에 있어 적어도 두개의 채널들을 할당하는 제어 데이터 전송장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 HSDPA를 사용하는 이동통신시스템에 있어서 HSDPA용 역방향 제어 정보를 보다 신뢰성 있게 전송할 수 있는 제어 데이터 전송장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 HSDPA를 사용하는 이동통신시스템의 기지국이 다수의 HSDPA용 역방향 전용물리제어채널들을 수신할 수 있는 제어 데이터 전송장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 HSDPA 서비스를 지원하지 않는 기지국 및 단말기와 HSDPA 서비스를 지원하는 기지국 및 단말기간의 호환성을 유지하기 위한 순방향 및 역방향 제어채널의 전송장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국이 고속 패킷 데이터를 단말로 전송하는 방법에서, 파일럿 신호, 전송형식조합 지시자 비트, 순방향 전력제어 명령 신호, 전용 채널 데이터 및 공통제어채널을 지정하는 고속 패킷 데이터 표시정보를 포함하는 순방향 전용물리제어채널 신호를 전송하는 과정과, 상기 고속 패킷 데이터를 상기 단말이 수신하기 위해서 필요한 제어정보를 상기 고속 패킷 데이터 표시 정보에 의해 지정된 공통제어채널 상으로 전송하는 과정과, 상기 고속 패킷 데이터를 상기 공통제어채널 상으로 전송되는 상기 제어정보에 포함되는 확산코드로 확산시켜 고속 물리공통채널로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국으로부터의 고속 패킷 데이터를 단말이 수신하는 방법에서, 상기 기지국으로부터의 전용물리제어채널 신호에 의해 파일럿 신호, 전송형식조합 지시자 비트, 순방향 전력제어 명령 신호, 전용 채널 데이터 및 공통제어채널을 지정하는 고속 패킷 데이터 표시정보를 수신하는 과정과, 상기 고속 패킷 데이터 표시 정보에 의해 지정된 공통제어채널 신호에 의해 상기 고속 패킷 데이터를 수신함에 있어 필요한 제어정보를 수신하는 과정과, 상기 제어정보에 포함된 확산코드에 의해 상기 기지국으로부터의 고속 물리공통채널 신호를 역확산하여 상기 고속 패킷 데이터를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제3견지에 있어, 본 발명은 전용물리데이터채널을 통해 데이터를 전송하는 부

호분할다중접속 이동통신시스템의 단말이 기지국으로부터의 고속 패킷 데이터에 대응하여 피드백 정보를 전송하는 방법에서, 상기 역방향 전용물리데이터채널에 대응한 제어정보를 제1확산코드에 의해 확산하여 제1전용물리제어채널 신호로 전송하는 과정과, 상기 고속 패킷 데이터에 응답한 상기 피드백 정보를 상기 제1확산코드와 상이한 제2확산코드에 의해 확산하여 제2전용물리제어채널 신호로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제4견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 고속 패킷 데이터를 단말로 전송하고, 상기 단말로부터 역방향 전용물리데이터채널을 통해 사용자 데이터를 수신하는 기지국이 상기 고속 패킷 데이터에 대응한 상기 단말로부터의 피드백 정보를 수신하는 방법에서, 제1확산코드에 의해 확산된 제1전용물리제어채널 신호를 통해 상기 역방향 전용물리데이터채널에 대응한 제어정보를 수신하는 과정과, 상기 제1확산코드와 상이한 제2확산코드에 의해 확산된 제2전용물리제어채널 신호를 통해 상기 고속 패킷 데이터에 응답한 상기 피드백 정보를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

후술될 본 발명에서는 HSDPA 서비스를 지원하지 않는 단말 및 기지국과 HSDPA 서비스를 지원하는 단말 및 기지국간의 호환성을 유지하기 위한 방안에 대해 제안할 것이다. 이를 위해서는 UL- DPCH 및 DL- DPCH 각각에 대해 새로이 정의되어야 할 것이며, 상기 새로이 정의된 바에 따른 송신장치 및 수신장치가 제안되어야 할 것이다.

먼저, 본 발명에서는 HSDPA 서비스를 위한 제어정보를 역방향으로 전송하는 방법 및 실제로 제어정보를 전송하기 위한 UL- DPCCH의 구조에 대한 예를 제시한다. 이때, 상기 HSDPA를 위한 UL- DPCCH를 구성함에 있어서, 기존 UL- DPCCH에 추가하여, 새로운 제어채널을 통하여 상기 HSDPA를 지원하기 위해 필요한 제어정보를 전송하도록 한다. 이를 위한 방안으로는 하나의 새로운 제어채널을 사용하는 방안과 하나 이상의 새로운 제어채널을 사용하는 방안이 있을 수 있다.

통상적으로 역방향의 경우 모든 단말들은 모든 OVFS(Orthogonal Variable length Spreading Factor) 코드들을 할당할 수 있으므로, 채널화 코드(channelization code) 자원이 풍부하다. 그리고 기존 UL- DPCCH를 수정할 경우 기존 이동통신시스템과의 호환성에서 문제가 발생할 수 있으며, 채널 구조가 대단히 복잡해 질 가능성이 높다. 따라서, 본 발명에서는 새로운 채널화 코드를 이용해서 UL- DPCCH를 새로 정의하는 방식을 제공한다. 상기한 방식을 제공하게 되면 상기 HSDPA 서비스 상태에서도 기존의 UL- DPCCH 또한 송신되고 있으므로, 상기 HSDPA를 지원하는 단말이 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하게 되는 경우에도 슬롯 구조를 변경할 필요가 없다. 이하에 상기 새로이 정의된 UL- DPCCH를 HS- DPCCH라 칭하기로 한다.

한편, 상기 HSDPA를 지원하기 위해서 역방향으로 전송해야할 제어정보는 다음과 같다.

먼저 단말은 기지국에게 채널품질을 보고하여야 한다. 통상적으로 상기 채널품질은 공통파일럿 채널(Common Pilot Channel : CPICH)의 수신강도측정치(Received Signal Coded Power::RSCP)를 통해서 결정한다. 이 때 단말은 자신이 속해있는 최적 셀의 채널품질 뿐만 아니라, 인접해있는 모든 셀들의 채널품질도 측정한다. 상기 채널품질은 해당 기지국과 단말사이의 채널품질이다. 본 발명에서는 채널품질정보를 채널 품질 식별자(Channel Quality Indication, 이하 "CQI" 라 칭함)라고 명명한다.

상기 단말은 기지국이 송신한 데이터의 오류 여부를 확인하여 그 결과를 인지신호(Acknowledgement : ACK)나 부정적 인지신호(Negative Acknowledgement : NACK)에 실어서 보내준다. 통상적으로 SAW ARQ 방식에서 ACK나 NACK은 1비트로 표현이 가능하며, 상기 HSDPA는 n- channel SAW ARQ 방식을 사용하더라도 ACK/NACK 신호에 1비트만 할당한다. 본 발명에서는 송신한 데이터의 오류여부를 지시하는 정보를 ACK/NACK이라고 명명한다.

상기 단말은 자신과 통신을 하고 있는 최적 셀뿐만 아니라 수신 가능한 모든 인접 셀들의 채널품질을 측정한다. 이 때, 임의의 인접 셀이 현재 최적 셀보다 뛰어난 채널품질을 가질 경우, 단말은 그 인접 셀을 새로운 최적 셀로 지정한다. 그리고, 상기 새로이 지정된 최적 셀과 통신을 한다. 이 때 현재 최적 셀보다 채널품질이 뛰어난 인접 셀에게 새로운 최적 셀이 되었음을 알려주어야 하는데, 본 발명에서는 상기 제어신호를 최적 셀 식별자(Best Cell Indication, 이하 "BCI"라 칭함)라고 명명한다.

전술한 FCS를 수행하기 위해 상기 단말은 수신 상황을 새로운 최적 셀에게 알려주어야 한다. 이때 상기 단말의 수신상황은 지금까지 수신한 패킷들의 식별자들의 집합을 이용해서 알려줄 수 있다. 예컨대, 패킷들에게 일련번호가 부여되었고, 상기 일련번호들이 이전 최적 셀(Old Best Cell)과 새로운 최적 셀(New Best Cell) 및 단말에서 일관성 있게 관리되고 있다면, 상기 수신상황은 보다 작은 정보만으로도 전달이 가능할 것이다. 본 발명에서는 상기 수신상황을 EQS(End Queue Status)라고 명명한다.

한편, 상기 기지국은 상기와 같은 역방향 정보들을 수신하기 위해서는 채널추정이 필요하다. 그로 인해, 상기와 같은 정보들 이외에 상기 채널추정을 위한 파일럿 채널(Pilot Channel)과 순방향 전력제어를 위한 전력제어 비트 등이 추가로 필요하다.

상술한 바를 요약하자면, 본 발명에서 제안하는 HS- DPCCH를 통해서 전달되어야 하는 정보들은 CQI, ACK/NACK, BCI, EQS, 파일럿 채널, 전력제어비트가 있을 수 있다.

한편, 상기 정보들은 다시 전송되어야 할 시점에 따라 두 종류로 구분될 수 있다. 즉, 정기적으로 전송되어야 하는 CQI, ACK/NACK, BCI와, 상기 FCS가 실행될 때만 전송되어야 하는 EQS로 구분될 수 있다. 상기 BCI도 상기 FCS와 밀접한 연관을 가지고 있으므로 상기 FCS가 실행될 때만 전송되어야 하는 정보로 볼 수도 있다. 하지만, 본 발명에서는 상기 BCI를 주기적으로 전송하여 상기 BCI의 신뢰도를 높이도록 한다.

상기 정보들을 기지국에 전달할 수 있는 물리계층 채널은 DPCCH와, DPDCH가 있다. 상기 DPCCH를 통해서 제어정보를 전달할 경우, 빠른 전송이 가능하다는 장점이 있으나 단점으로는 보낼 수 있는 데이터의 양이 제한되며 항상 전송해야 한다는 것이다. 한편, 상기 DPDCH를 통해서 제어 메시지를 전달할 경우, 필요할 경우에만 전송이 가능하다는 장점이 있으나 단점으로는 정보전달에 소요되는 시간이 길다는 것이다. 상기 DPCCH와 상기 DPDCH의 장단점을 고려해서 본 발명에서는 FCS가 실행될 경우에만 전송되는 정보, 즉 EQS는 상기 DPDCH를 통하여 전송한다. 하지만, 주기성을 가지고 전송되는 정보, 즉 CQI, ACK/NACK, BCI는 상기 DPCCH를 통해서 전송한다. 기존 비동기방식의 이동통신시스템에서 상기 DPCCH라는 용어는 DPCH의 제어채널을 의미한다. 따라서, 본 발명에서 제안하는 DPCCH는 HS- DPCCH(High Speed - DPCCH)라고 명명한다. 상기 주기성을 가진 정보들은 TTI를 단위로 전송된다.

상기 TTI를 단위로 하여 데이터를 전송하는 송신장치는 도 1에서 보이고 있는 구성을 가진다. 상기 도 1을 참조하면, 기지국의 MAC 계층에서의 HS- DSCH는 물리계층으로 전송블록(Transport Block)을 제공한다. 이 때, 상기 전송블록은 상위 계층에서 분할(segmentation)되어서 내려온 데이터에 MAC 헤더(header)가 추가된 형태를 가진다. 상기 전송블록들이 테일비트 생성기 102로 입력되며, 상기 테일 비트 생성기 102는 상기 전송블록들에 부호화의 성능을 향상시키기 위한 테일 비트를 시간적으로 혼합하여 출력한다. 상기 테일비트가 혼합된 전송 블록(Transport Block)들은

부호기 103에 의해 소정 부호화 과정을 거쳐 부호화 심볼들로 출력되어진다. 상기 출력되어진 부호화 심볼들은 레이트 매칭기 104로 입력되어 심볼 반복 및 천공을 통해 상기 TTI에 전송할 수 있는 심볼 수만큼으로 맞추어 출력된다. 상기 레이트 매칭되어진 심볼들은 인터리버 105로 입력되어 인터리빙된 후 신호변환기 106으로 제공된다. 상기 신호변환기 106으로 제공된 상기 인터리빙되어진 심볼들은 소정 변조방식에 의해 변조되어 출력된다. 상기 변조방식으로는 QPSK, 8-PSK, M-ary QAM 등이 있다. 상기 디멀티플렉서 108은 상기 변조 심볼들에 대해 순차적으로 역 다중화를 수행하여 M개의 심볼열들을 출력한다. 상기 M개의 심볼열들 각각은 대응하는 곱셈기에 의해 서로 다른 직교부호(OVSF)와 곱해져 합산기로 인가된다. 상기 각각의 곱셈기들로부터 출력되는 M개의 심볼열들은 상기 합산기에 의해 심볼 단위로 합산되어진 후 출력된다. 이때 상기 부호기 103의 입력을 코딩 블록(coding block)이라고 한다. 통상적으로 코딩 블록(coding block)과 전송 블록(transport block)은 서로 다른 크기를 가진다. 상기 크기 차이를 보정해주는 것이 상기 테일 비트 생성기 102의 테일 비트(tail bit)이다. 상기 TTI는 임의의 시점에서 상기 코딩 블록(coding block)의 전송이 완료될 때까지 소요되는 시간을 의미하며, 슬롯(slot) 단위를 가진다. 즉, 임의의 코딩 블록(coding block)을 전송하는데 3 슬롯(slot)이 필요하다면, 상기 TTI는 3 슬롯(slot)이다. 상기 TTI를 결정하는 인자는 상기 코딩 블록(coding block)의 크기와 MCS 레벨(level), 할당된 채널화 코드들의 수와 SF이다.

상기 TTI가 결정되는 과정을 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

MCS 레벨은 해당 시점의 채널 품질에 따라 결정되며, 부호화율과 변조방식의 조합으로 이루어진다. 결과적으로 채널화 코드당 전송속도와 일대일로 대응된다. 예를 들어, SF가 32인 채널화 코드가 채널화 코드 할당 단위라고 한다면, 채널화 코드 하나 당 80ksps(symbol per second)의 전송 능력을 가진다. 임의의 코딩 블록 전송에 할당된 MCS 레벨(level)의 변조 방식이 64QAM, 부호화율(turbo coding rate)이 0.5라고 한다면, 상기 MCS 레벨(level)은 한 심볼(symbol) 당 3 비트(bit)를 전송할 수 있다. 따라서, 상기 코딩 블록(coding block)의 전송에 할당된 MCS 레벨(level)이 상기한 바와 같고, 채널화 코드가 20개 할당되었다면, 전체 전송 속도는 $80(\text{채널화 코드당 심볼에 대한 전송 속도}) \times 3(\text{한 심볼(symbol)이 전송할 수 있는 비트 수}) \times 20(\text{해당 시점에서 한 사용자 단말에 할당된 채널화 코드의 수}) = 4800\text{kbps}$ 가 된다. 한편, 코딩 블록(coding block)의 크기가 3200 비트(bit)라면 상기 코딩 블록(coding block)의 TTI는 1 슬롯(slot)이 된다. 살펴본 바와 같이 상기 TTI는 MCS 레벨(level), 채널화 코드의 수, 코딩 블록(coding block)의 크기라는 3가지 인자에 의해 결정된다. 따라서, 상기 MCS 레벨(level)과 한 단말에 할당된 채널화 코드의 수는 시간에 따라 변화하므로 상기 TTI도 변화할 가능성이 상존한다. 현재 비동기방식의 이동통신시스템에서 정보 전달에 사용되는 시간의 가장 작은 단위가 0.667 msec의 크기를 가지는 슬롯(slot)이라는 점을 감안하면, 상기 TTI의 크기는 1 슬롯(slot) 단위로 변할 것이다. 여기서, 주지할 점은 주기성을 가지는 정보들의 주기가 TTI라는 점이며, 상기 정보들이 경우에 따라 1 슬롯(slot) 마다 전송되어야 하므로, 공통된 주기로 최소 TTI가 사용되어야 한다는 것이다. 전술한 것처럼 본 발명에서 EQS 정보는 DPDCH를 통해서 전달하므로, 상기 EQS 정보를 상위계층의 시그널링 신호로 전송해야 한다. 상기 EQS 정보를 이용할 엔티티(entity)가 기지국의 MAC HS-DSCH라는 점을 감안해서, 본 발명에서는 상기 EQS 정보를 MAC PDU(Protocol Data Unit)로 만들어서 전송한다.

다음으로 본 발명에서는 HSDPA 서비스를 위한 제어정보를 순방향으로 전송하는 방법 및 실제로 제어정보를 전송하기 위한 DL-DPCCH의 구조에 대한 예를 제시한다. 상기 HSDPA 서비스를 위한 제어정보로는 MCS 레벨, HS-DSCP 채널화 코드, HARQ 프로세스 번호, HARQ 패킷 번호 등이 있다.

1. 피드백 정보 전송 예

이하, 본 발명의 실시 예에 있어 기지국으로부터 수신된 데이터에 대응하여 단말이 제어정보를 역방향 채널을 통해 피드백 하는 예들을 살펴보도록 한다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 기지국으로부터 수신된 데이터에 대응하여 단말이 피드백 정보를 전송하는 과정의 일 예를 보이고 있는 도면이다.

상기 도 2를 참조하여 설명하면, 1 슬롯을 TTI로 사용하는 기지국이 하향채널(HS- DSCH)을 통해 데이터를 전송하는 경우 단말은 상기 TTI 단위(1 슬롯)로 데이터를 수신하게 된다. 한편, 상기 단말은 상기 수신한 데이터에 대한 피드백 정보를 상기 데이터를 수신 받은 슬롯의 다음 슬롯에서 상향채널(HS- DPCCH)을 통해 전송한다. 이때, 상기 피드백 정보는 상기 수신한 데이터의 TTI의 길이와 같은 1슬롯동안 보내게 된다.

한편, 3 슬롯을 TTI로 사용하는 기지국이 하향채널(HS- DSCH)을 통해 데이터를 전송하는 경우 단말은 상기 TTI 단위(3 슬롯)로 데이터를 수신하게 된다. 상기 단말은 상향채널(HS- DPCCH)을 통해 상기 수신한 데이터에 대한 피드백 정보를 상기 데이터를 수신 받은 TTI의 최초 슬롯의 다음 슬롯으로부터 3 슬롯(1 TTI) 동안 보내게 된다. 즉, 상기와 같은 피드백 동작은 다양한 길이의 TTI에 따라서 하향 데이터 전송과 상향 데이터 전송이 이루어지게 된다. 이 경우 TTI가 최소 TTI보다 크면 도 3과 같이 동일한 정보의 복수 전송이 일어나게 된다. 상기의 동작이외에 본 발명에서는 상기 TTI가 변하더라도 상기 상향 피드백정보는 항상 최소 TTI 단위로 한 번만 전송(단수 전송)이 되어지도록 할 수도 있다.

상기 도 3을 참조하여 상기 피드백 정보의 전송길이를 고정하는 방법을 설명하면, TTI가 1 슬롯인 경우에는 상기 도 2에서 나타난 동작과 동일하게 동작한다. 그러나, 하향채널(HS- DSCH)로 데이터 전송에 대한 TTI가 3 슬롯인 경우, 하향 데이터를 단말이 수신하게 되면, 수신을 시작한 시점의 다음 슬롯부터 피드백 구간(TTI 구간 : 3 슬롯) 내의 한 슬롯 동안만 상기 수신한 데이터에 대한 피드백 정보를 상향 채널(HS- DPCCH)을 통해 전송한다. 다른 예로서 상기 피드백 구간(TTI 구간 : 3슬롯)에서 피드백 정보를 매 슬롯마다 반복하여 전송하는 예를 보이고 있다. 반면, 기존의 DPCCH는 기존의 동작과 동일하게 동작한다.

2. 피드백 정보의 구성 예

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 피드백 정보를 전송하는 HS- DPCCH 구조의 여섯 가지 예들(피드백 정보 구조 1 내지 피드백 구조 6)을 보이고 있는 도면이다.

상기 도 4에서 보이고 있는 예들 중 피드백 정보구조 1에서는 CQI 정보에 6 비트(bit), ACK/NACK 정보에 1 비트(bit), BCI 정보에 3 비트(bit)가 할당되어 있다. 이때, 상기 HS- DPCCH가 확산계수 64를 사용하고 있다고 가정하였다. 한편, 상기 CQI 정보에 (10,6) 블록 코딩(block coding), 상기 ACK/NACK 정보에 (10,1) 블록 코딩(block coding), 상기 BCI 정보에 (20,3) 블록 코딩(block coding)을 각각 사용할 경우, 상기 CQI에 640 칩(chip), 상기 ACK/NACK에 640 칩(chip), 상기 BCI에 1280 칩(chip)이 할당된다. 이는 상기 도 4의 하단에서 보이고 있는 슬롯 구조와 같다. 상기한 예에서는 상기 ACK/NACK 정보에 가장 강력한 블록 코딩(block coding)을 사용하였다. 만약, 상기 BCI 정보가 가장 중요한 정보라면 상기 BCI에 할당된 1280 칩(chip)에 대해서는 전송 파워를 높일 수 있다.

한편, 상기 도 4에서 보이고 있는 피드백 정보 구조의 다른 예들은 1 슬롯을 구성하는 상기 CQI 정보, 상기 ACK/NACK 정보, BCI 정보의 배열만 상이할 뿐 전송한 바와 동일하게 적용될 수 있을 것이다.

도 5에서는 본 발명의 실시 예에 따른 피드백(feedback) 정보를 부호 다중화 시킨 예를 도시하였다.

상기 도 5를 참조하면, 각 피드백 정보에 사용되는 부호의 확산계수(SF)는 다를 수 있다. 상기 도 5의 상단에서는 CQI 정보와 ACK/NACK 정보는 확산계수 256으로 전송되며, BCI 정보는 확산계수 128인 채널부호로 전송되는 것을 가정하였다. 상기 도 5에서 각 정보에 할당된 비트(bit)가 동일한 경우, 확산계수가 256인 첫 번째 HS- DPCCH를 통해서 CQI가 전송되고, 동일한 확산계수를 가지는 두 번째 HS- DPCCH를 통해서 ACK/NACK 신호가 전송된다. 상기 확산계수가 128인 세 번째 HS- DPCCH를 통해서 BCI가 전송된다. 상기 도 5의 방법을 사용함에 있어서의 장점은

상기 각 피드백 정보들을 시분할로 전송하는 것보다 신뢰도 있게 전송할 수 있으므로 상기 피드백 정보의 해석 오류로 인한 HSDPA를 사용하는 전체 통신시스템의 성능 저하를 줄일 수 있다.

상기 도 5의 하단에는 상기 ACK/NACK 정보에 하나의 부호를, 상기 BCI 정보와 상기 CQI 정보에 다른 부호 하나를 사용해서 확산하는 예를 도시하였다. 물론 다른 조합도 가능하며, 이렇게 부호 분할과 시분할을 함께 사용할 경우, 다른 부호를 사용하는 정보들에 다른 전송과위를 적용해서 각 정보의 신뢰도를 효율적으로 조정할 수 있다는 장점이 있다.

상기 도 4와 상기 도 5에서는 앞에서 설명한 바와 같이 HSDPA를 위해서 별도의 채널화 코드를 사용하여 하나 혹은 2 개 이상의 HSDPA를 위한 UL- DPCCH를 구성하는 방법을 도시하고 있다. 이 경우 도 15a와 도 15b에서 도시하듯이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 수신할 수 있는 슬롯구조로 DPCH 위한 제어정보가 항상 송신된다.

도 6은 상기 도 4와 상기 도 5에 의해 전송되는 피드백(feedback) 정보들 외의 피드백 정보인 EQS 정보를 전송하는 예를 보이고 있는 도면이다.

본 발명에서 제시한 DPDCH를 통한 EQS 정보 전달을 도 6을 참조하여 설명하면, 단말이 기지국1과 기지국2의 셀중첩 지역(soft handover region)에 위치하고 있다고 가정한다. 상기 단말은 임의의 시점 T1에서 상기 기지국1과 통신을 하고 있으며, 인접 셀들의 채널품질을 측정하여 상기 기지국2가 상기 기지국1보다 좋은 채널을 제공한다고 판단하였다. 이때, 상기 단말은 T1'에서 전송11에 대한 피드백(feedback) 정보를 보내면서 BCI에 상기 기지국2를 지정하고, T2 ' '에서 EQS 정보를 DPDCH를 통해 전송한다. 상기 기지국2는 상기 단말1의 HS- DPCCH를 수신할 수 있으므로, 상기 단말의 최적 셀이 자신으로 바뀌었음을 T2'에서 확인하고, T2' '부터 DPDCH의 정보를 수신해서 MAC HS- DSCH로 올려준다. 상기 MAC HS- DSCH는 EQS 정보를 수신해서, 상기 단말의 수신버퍼의 상황을 확인하고, 다음에 전송할 데이터를 결정하고 T5에서 전송을 개시한다.

3. UL- DPCH

3.1 UL- DPCH의 구조

상기 HSDPA를 지원하는 단말이 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하지 않는 경우에는 도 10과 도 11에서 도시한 것처럼 DPCH를 위한 제어정보와 HSDPA를 위한 제어정보를 하나의 UL- DPCCH를 통해서 전송하더라도 호환성 문제가 발생하지 않는다. 이러한 점에 착안하여 상기 HSDPA를 지원하는 단말이 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하지 않는 경우에는 하나의 UL- DPCCH를 사용하며, 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과도 통신하는 경우(예를 들면, 상기 HSDPA를 지원하는 단말이 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 포함된 SHO에 위치하는 경우)에만 HSDPA를 위한 상향 전용물리제어채널(Secundary DPCCH, 이하 "S- DPCCH"라 칭함)과 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 수신할 수 있는 상향 전용물리제어채널(Primary DPCCH, 이하 "P- DPCCH"라 칭함)에 별도의 채널화 코드를 할당한다. 이와 같이 상향 전용물리제어채널을 별개로 운영하는 예들을 도 12a 및 도 12b, 도 13a 및 도 13b, 도 14a 및 도 14b에서 보이고 있다.

상기 도 12a 및 도 12b, 상기 도 13a 및 도 13b, 상기 도 14a 및 도 14b에서는 HSDPA를 위하여 하나의 S- DPCCH를 운영하는 상황을 가정하고 있다. 하지만, 상기 S- DPCCH가 n개 있는 경우에도 마찬가지로 방법을 사용할 수 있다. 상기 도 12a 및 도 12b, 상기 도 13a 및 도 13b, 상기 도 14a 및 도 14b에서는 각 DPCCH에서 사용되는 채널화 코드를 명시하고 있는데, 설명을 위하여 채널화 코드를 표기하는 방법을 간단히 설명하면 다음과 같다. 일반적으로 채널화 코드로 사용되는 OVSF(orthogonal variable spreading factor) 코드는 확산률이 SF인 직교 코드가 SF개 존재한다. 따라서, 상기 각 채널화 코드는 $C_{ch,SF,0} \sim C_{ch,SF,SF-1}$ 로 표시할 수 있다. 상기 도 12a 및 도 12b, 상기 도 13a 및 도 13b, 상기 도 14a 및 도 14b에서 공통적으로 P- DPCCH는 HSDPA를 지원하지 않는 기지국에서 수신 가능하도록 채널화 코드로 $C_{ch,256,0}$ 을 사용한다.

상기 도 12a 및 상기 도 12b를 참조하면, 상기 도 12a에서와 같이 HSDPA를 지원하는 단말이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하지 않는 경우에는 $C_{ch,128,0}$ 을 채널화 코드로 사용하여 하나의 UL- DPCCH를 구성하여 운영한다. 그러던 중 상기 도 12b에서와 같이 HSDPA를 지원하는 기지국 및 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과도 통신을 하게 되면 상기 HSDPA를 위한 S- DPCCH와 DPDCH를 위한 P- DPCCH의 채널화 코드로서 각각 $C_{ch,256,1}$ 과 $C_{ch,256,0}$ 을 할당하여 사용한다.

상기 도 13a 및 상기 도 13b를 참조하면, 상기 도 13a에서와 같이 HSDPA를 지원하는 단말이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하지 않는 경우에는 $C_{ch,128,1}$ 을 채널화 코드로 사용하여 하나의 UL- DPCCH를 구성하여 운영한다. 그러던 중 상기 도 13b에서와 같이 HSDPA를 지원하는 기지국 및 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과도 통신을 하게 되면 HSDPA를 위한 S- DPCCH와 DPDCH를 위한 P- DPCCH의 채널화 코드로서 각각 $C_{ch,128,1}$ 과 $C_{ch,256,0}$ 을 할당하여 사용하는 예를 보이고 있다. 이 경우, 채널화 코드로서 $C_{ch,128,1}$ 과 $C_{ch,256,0}$ 을 사용함으로써 상기 P- DPCCH와 상기 S- DPCCH간의 직교성을 보장할 수 있다. 또한, 상기 HSDPA를 지원하는 기지국은 HSDPA를 위한 제어정보를 수신하기 위한 상기 S- DPCCH의 채널화 코드를 바꿀 필요는 없으며, 단지 슬롯 구조만을 변경하면 된다.

상기 도 14a 및 상기 도 14b를 참조하면, 상기 도 14a에서와 같이 HSDPA를 지원하는 단말이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신하지 않는 경우에는 $C_{ch,128,1}$ 을 채널화 코드로 사용하여 하나의 UL- DPCCH를 구성하여 운영한다. 그러던 중 상기 도 14b에서와 같이 HSDPA를 지원하는 기지국 및 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과도 통신을 하게 되면 HSDPA를 위한 S- DPCCH와 DPDCH를 위한 P- DPCCH의 채널화 코드로서 각각 $C_{ch,128,1}$ 과 $C_{ch,256,0}$ 을 할당하여 사용한다. 이때, 상기 도 14b에서 보이고 있는 상기 S- DPCCH는 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과의 통신을 시작하기 전의 슬롯구조 및 SF를 그대로 유지하는 예를 보이고 있다. 이 경우, 채널화 코드로서 $C_{ch,128,1}$ 과 $C_{ch,256,0}$ 을 사용함으로써 상기 P- DPCCH와 상기 S- DPCCH간의 직교성을 보장할 수 있다. 또한, 상기 HSDPA를 지원하는 기지국은 아무런 변화 없이 DPDCH를 위한 제어정보 및 HSDPA를 위한 제어정보를 수신할 수 있다.

도 15a와 도 15b는 본 발명의 실시 예에 따른 UL- DPCH의 또 다른 구조를 보이고 있는 도면이다. 상기 도 15a와 상기 도 15b는 앞에서 설명한 바와 같이 HSDPA를 위해서 별도의 채널화 코드를 사용하여 하나 혹은 2개 이상의 HSDPA를 위한 UL- DPCCH를 구성하는 방법을 도시하고 있다. 이 경우 상기 도 15a와 상기 도 15b에서 도시하듯이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 수신할 수 있는 슬롯구조로 DPCH 위한 제어정보가 항상 송신된다. 따라서, HSDPA를 지원하는 단말이 HSDPA를 지원하지 않는 기지국과 통신을 하고 있는 지 여부에 상관없이 UL- DPCCH의 슬롯 구조를 바꾸지 않아도 된다. 상기 도 15a와 상기 도 15b에서 n은 HSDPA를 위한 UL- DPCCH의 수를 의미한다.

3.2 UL- DPCH의 송신장치 및 수신장치

상기 본 발명에 대한 단말기 송신기와 기지국 수신기의 하드웨어 구조의 일 예는 도 7 과 도 8과 같다. 상기 도 7과 도 8은 본 발명에 대한 여러 개의 실시 예들 중에서 단말기가 HSDPA용 제어 정보를 전송하기 위해 추가적으로 하나의 상향 채널화 코드를 더 사용하는 경우를 가정한 하드웨어 구조이다.

상기 도 7은 단말기의 송신기 구조도로서 단말기로부터 기지국으로 전송되는 상향 전송채널인 UL- DPCH를 전송하는 것을 도시한 도면이다. 상기 UL- DPCH는 사용자의 정보 및 상위 계층의 시그널링 정보를 전송하는 상향 전용물리데이터채널(Uplink Dedicated Physical Data Channel : 이하 " UL_DPDCH" 라 칭함)과 상기 UL- DPDCH의 제어 정보를 전송하는 상향 전용물리제어채널(Uplink Dedicated Physical Control Channel : 이하 " UL_DPCCH" 로 칭함)로 구성된다. 본 발명에서는 사용자 데이터뿐만 아니라 DPDCH로 EQS 정보를 전송하는 것으로 가정하고 있다.

상기 도 7을 참조하면, 사용자 데이터 및 EQS 701은 부호기 702로 입력되어 길쌈부호 혹은 터보부호로 채널 부호화된다. 상기 채널 부호화가 이루어진 부호화 비트들은 레이트 매칭부 703으로 입력되어, 심볼 천공 혹은 심볼 반복, 인터리빙의 과정을 거쳐 상기 UL_DPDCH로 전송되기 알맞은 형태로 만들어진다. 상기 레이트 매칭부 703에서 만들어진

데이터는 확산기 704로 입력되어, 상기 UL_DPDCH를 확산할 채널 부호로 곱해진다. 상기 채널부호는 직교 부호(Orthogonal Code)로서 확산율(Spreading Factor : 이하 "SF" 라 칭함)에 따라 부호의 길이가 정해진다. 상기 채널부호의 길이는 256부터 4까지이며, 상기 채널 부호의 확산율이 작을수록 데이터의 전송률이 높다. 상기 확산기 704에서 확산된 사용자 데이터는 승산기 705에서 채널이득으로 곱해진다. 상기 채널이득은 상기 UL_DPDCH의 송신 전력을 결정하는 파라미터로서, 일반적으로 확산율이 작을 때 큰 값이 곱해진다. 또한 전송되는 사용자 데이터의 종류에 따라 상기 채널이득의 값이 달라진다. 상기 승산기 705에서 채널 이득이 곱해진 상기 UL_DPDCH는 합산기 706으로 입력된다.

TPC 711, Pilot 712, TFCI 713, FBI 714는 다중화기 715에서 다중화되어 상기 UL_DPCCH를 구성한다. 상기 TPC 711은 기지국에서 단말기로의 하향 전송채널의 송신 전력을 제어하기 위해서 전송되는 명령어이다. 상기 파일럿 712는 단말기에서 기지국으로의 채널 환경을 기지국에서 추정하여, 단말기로부터의 수신 신호의 채널 추정에 사용할 수 있도록 하기 위하여 전송되는 것이다. 상기 TFCI 713은 상기 UL_DPDCH로 여러 종류의 사용자 데이터에 관한 제어정보를 포함한다. 예를 들면, 상기 DL- DPDCCH를 통해 음성 정보와 패킷 정보가 동시에 전송되는 경우, 상기 데이터들의 데이터 전송율과 전송 조합을 나타내는 지시자로서, 기지국이 상기 UL_DPDCH를 올바르게 해석할 수 있도록 하는 역할을 한다. FBI 714는 UMTS에서 사용하는 페- 루프 전송 안테나 다이버시티에 있어 안테나 이득이나 소프트 핸드오버 지역에서 간섭신호의 크기를 줄이기 위한 역할을 한다. 즉, 하나의 기지국과 단말기가 송수신하는 경우 사용하는 S SDT(Site Selection Diversity : 이하 "SSDT" 로 칭함)를 위한 피드백 정보를 가리키는 것이다.

상기 다중화기 715에 의해 다중화된 신호는 확산기 716에서 상기 UL_DPCCH의 채널 부호로 확산된다. 상기 확산된 신호는 승산기 717에서 상기 UL_DPCCH의 전송 전력을 위한 채널 이득과 곱해진 후, 승산기 718에서 복소수 j 와 곱해진다. 상기 승산기 718에서 상기 복소수 j 가 상기 UL_DPCCH와 곱해지는 이유는 상기 복소수 j 가 곱해진 UL_DPCCH와 상기 UL_DPDCH가 허수축과 실수 축으로 구별됨으로서, 무선 주파수(Radio frequency) 상의 성좌도(Constellation)에서 제로 크로싱(Zero Crossing)의 발생 빈도를 줄이기 위함이다. 또한, 단말기 송신기에서 PAR(Peak to Average ratio: 이하 "PTAR" 로 칭함)을 작게 할 수 있기 때문이다. 일반적으로 무선 주파수 상의 성좌도에서 제로 크로싱(zero crossing)이 발생하면 상기 PTAR이 커지며, 상기 커진 PTAR이 단말기의 송신기상에 안 좋은 영향을 미친다는 것을 널리 알려진 사실이다. 상기 승산기 718에서 허수로 바뀌어진 상기 UL_DPCCH는 합산기 706으로 입력된다.

다중화기 724는 HSDPA를 지원하기 위한 제어 정보들을 입력으로 받아 다중화한다. 상기 상기 HSDPA를 지원하기 위한 제어정보들은 ACK/NACK(Acknowledgement/Not Acknowledgement) 721, BCI 722, CQI 723로 이루어진다. 상기 ACK/NACK 721, 상기 BCI 722, 상기 CQI 723의 역할은 전술한 도 4, 도 5, 도 6을 참조하여 상세히 설명되어 있다. 상기 다중화기 724에서 생성된 새로운 UL- DPCCH를 본 발명의 설명의 편의를 위하여 이차 상향 전용물리제어 채널(Secondary Uplink Dedicated Physical Control Channel : 이하 "S- UL_DPCCH" 라 칭함)이라 칭하고, 상기 다중화기 715에서 생성된 UL_DPCCH를 일차 상향 전용물리제어채널(Primary Uplink Dedicated Physical Control Channel : 이하 "P- UL_DPCCH" 라 칭함)칭한다. 상기 S- UL_DPCCH는 HSDPA를 제어하기 위한 정보로만 구성되어 있으며, 이는 최소 전송단위(TTI)가 1슬롯, 3슬롯, 5슬롯 10슬롯 또는 15슬롯이 될 수 있는 데이터를 수신하고, 상기 데이터와 관련하여 회신하여야 하는 제어신호를 전송한다. 상기 P- UL_DPCCH는 기지국으로부터 단말기로의 하향 채널을 제어하기 위한 정보로 구성되어 있으며, 이는 최소 전송단위(TTI)가 15슬롯 이상인 하향 채널에 대한 제어신호를 전송한다. 상기 다중화기 724에서 출력된 상기 S- UL_DPCCH는 확산기 725로 입력되어 상기 S- UL_DPCCH를 위한 확산부호로 확산된다. 상기 확산된 S- UL- DPCCH 신호는 승산기 726에서 상기 S- UL_DPCCH의 전송 전력을 위한 채널 이득과 곱해져 상기 합산기 706으로 입력된다. 상기 승산기 706은 상기 UL_DPDCH, 상기 P- UL_DPCCH 및 상기 S- UL- DPCCH를 합산하여 하나의 신호로서 출력한다.

상기에서 설명한 바와 같이 상기 P- UL_DPCCH는 복소수 j 가 곱해져 허수가 된 값이라 상기 S- UL_DPCCH와 합해져

도 각각 UL_DPCCH의 특성을 가진다. 상기 UL_DPDCH와 상기 S- UL_DPCCH는 동일하게 실수 값을 가지지만 각각 다른 채널 부호로 확산되었기 때문에 수신단에서 역확산할 경우 상호 영향이 없어진다. 상기 P- UL_DPCCH와 달리 상기 S- UL_DPCCH에 상기 UL_DPDCH를 합하여 I 채널로 전송하고, 상기 P- UL_DPCCH를 Q 채널로 전송하는 이유는 실수측으로 전송되는 상기 UL_DPDCH상에 사용자 정보 혹은 상위 계층의 시그널링이 없을 경우에는 전송되지 않는 채널이기 때문이다. 만약, 상기 UL_DPDCH가 전송되지 않는 경우에, 허수측으로 두 개의 UL- DPCCH를 모두 전송한다면, 제로 크로싱(Zero Crossing)이 발생하는 빈도가 높아져서 단말기 송신기의 PAR이 커질 수 있기 때문에 상기 S- UL_DPCCH를 실수로 전송함으로써 단말기 송신기의 PAR을 최대한 줄이기 위해서이다.

상기 합산기 706에 의해 상기 UL_DPDCH, 상기 P- UL_DPCCH 및 상기 S- UL_DPDCH가 합산된 I+J형태의 신호는 송산기 707로 입력된다. 상기 송산기 707은 상기 합산기 706으로부터 입력되는 신호에 대해 단말기에서 사용하는 상향 스크램블링 부호가 복소수로 곱해져 혼화된다. 상기 혼화된 신호는 변조기 708로 입력되어 변조된 후, RF부 709에서 반송 주파수로 변환되어 안테나 710을 통하여 기지국으로 전송된다. 상기 송산기 707에서 사용된 상향 스크램블링 부호는 UMTS에서 기지국을 구별하기 위하여 사용하는 부호로서, 골드 부호로부터 생성되는 복소 부호이다. 상기 송산기 707에서 사용된 상향 스크램블링 부호는 상기 단말기가 전송한 신호를 수신한 기지국에서 역혼화하는데 다시 사용하게 된다.

전술한 상기 도 7은 본 발명의 여러 실시 예들 중에서 상기 도 4에 도시되어 있는 실시 예에 대한 단말기 송신기의 구조이다. 따라서, 상기 도 5와 상기 도 6의 실시 예가 사용될 경우에는 상기 도 7의 ACK/NACK 721, BCI 722, CQI 723은 각각 서로 다른 채널 부호로 확산되어 전송될 수 있다. 그리고, 채널 이득 또한 서로 다른 값을 사용할 수 있다. 상기 도 5와 상기 도 6의 실시 예가 사용되는 경우 단말기 송신기에서 추가되는 것은 확산에 사용되는 확산기의 수이다. 또한, 상기 ACK/NACK 721, BCI 722, CQI 723이 서로 다른 채널 부호를 사용해서 전송될 경우, 상기 채널들의 전송이 실수측과 허수측으로 전송되는 것은 여러 개의 조합이 가능하다. 상기 조합에 대한 일 예로 ACK/NACK는 실수측으로 전송되고, BCI 및 CQI는 허수측으로 전송될 수 있다.

도 8은 상기 도 7에 따른 기지국 수신기의 하드웨어 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 8을 참조하면, 기지국 안테나 801을 통해서 수신된 단말기의 신호는 RF부 802를 통해 기저 대역(Baseband)의 RF신호로 변환된다. 상기 기저 대역 신호는 복조기 803에서 복조되어 송산기 804에서 스크램블링 부호로 곱해져 역혼화된다. 상기 송산기 804에 사용된 스크램블링 부호는 상기 도 7의 송산기 707에서 사용된 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호이다. 따라서, 상기 역혼화는 서로 다른 단말기들 각각의 송신장치들로부터 송신한 신호들을 구별해 주는 역할을 한다.

상기 송산기 804에서 출력된 신호는 역확산기 805, 806, 807 각각으로 입력되어 역확산된다. 상기 역혼화 및 역확산은 별도로 설명하였지만 동시에 수행할 수 있다. 상기 역확산기 805에서 사용하는 채널부호는 상기 도 7의 확산기 704에서 사용하는 채널 부호와 동일하며, 상기 역확산기 806에서 사용하는 채널 부호는 상기 도 7의 확산기 716에서 사용하는 채널부호와 동일하다. 또한, 상기 역확산기 807에서 사용하는 채널 부호는 상기 도 7의 확산기 725에서 사용하는 채널부호와 동일하다. 상기 도 7에서 설명한 바와 같이 채널 부호는 직교 부호이기 때문에 상기 역확산기 805, 806, 807 각각에 의해 역확산된 신호들은 UL_DPDCH, P- UL_DCCCH, S- UL_DPCCH로 구별된다. 상기 역확산기 806에서 역확산된 상기 P- UL_DPCCH는 송산기 811에서 -j가 곱해져서, 실수신호로 복원된다. 상기 -j가 곱해지는 이유는 상기 도 7의 송산기 718에서 j가 곱해져 허수신호가 된 P- UL_DPCCH를 실수신호로 만들기 위함이다. 상기 실수 신호로 변환된 P_UL- DPCCH는 역다중화기 819와 송산기 812로 입력된다. 상기 역다중화기 819에서는 상기 P_UL- DPCC H을 통해 전송되는 신호들 중에서 파일럿 신호 814만을 구별해내어 채널 추정기 818로 입력시킨다. 상기 채널 추정기

818은 상기 파일럿 신호 814에 의해 단말기로부터 기지국까지의 채널 환경을 추정한다. 한편, 상기 채널 추정기 818은 상기 추정된 채널 환경에 대한 보상값, 즉 채널 추정 값을 계산하여 상기 송신기 812, 송신기 808, 송신기 821로 제공한다. 상기 송신기 812는 상기 채널 추정값을 상기 송신기 811로부터 출력된 상기 P- UL_DPCCH과 곱하여 채널 보상을 수행한다. 상기 채널 보상이 이루어진 상기 P- UL_DPCCH는 역다중화기 813으로 입력된다. 상기 역다중화기 813에서는 상기 채널 보상이 이루어진 P- UL_DPCCH의 신호를 역다중화하여 TPC 815, TFCI 816, FBI 817을 출력한다. 상기 TPC 815는 하향 송신 전력의 제어에 사용되고, 상기 TFCI 816은 상향 UL_DPDCH의 해석에 사용되며, 상기 FBI는 페루프 송신 안테나의 이득 조정 혹은 SSDT에 사용된다.

한편, 상기 송신기 804에서 출력된 신호는 상기 역확산기 805에 의해 역확산되어 다른 신호들은 제거되고, UL_DPDCH 신호만이 복원된다. 상기 복원된 UL_DPDCH 신호는 송신기 808에서 상기 채널 추정값과 곱해진 후, 복호기 809에서 소정 채널 부호, 즉 길쌈부호 혹은 터보 부호에 따라 복호되어 사용자 정보 혹은 상위 계층의 시그널링 신호가 상위 레이어로 전달된다.

상기 송신기 804로부터 출력된 신호는 역확산기 807에 의해 역확산되어 다른 신호들이 제거된 S- UL_DPCCH 신호로 복원된다. 상기 복원된 S- UL_DPCCH 신호는 송신기 821에서 상기 채널 추정값이 곱해져 채널 보상된 후 역다중화기 822로 입력된다. 상기 역다중화기 822는 상기 S- UL_DPCCH 신호를 역다중화하여 ACK/NACK 823, BCI 824, CQI 825 각각을 출력한다. 상기 ACK/NACK 823, 상기 BCI 824, 상기 CQI 825의 목적과 용도는 상기 도 3, 상기 4, 상기 5 및 상기 6을 참조하여 앞에서 자세히 설명되어 있다.

상기 도 8에서 보이고 있는 기지국 수신기의 하드웨어 구조는 상기 도 4에 대한 일 예이며, 상기 도 5 및 상기 도 6에 대해 적용하고자 하는 경우에는 상기 도 8에서의 역확산기들의 수가 단말기에서 사용되는 채널 부호의 수만큼 존재하여야 한다.

4. DL- DPCH 및 SHCCH

4.1 DL- DPCH 및 SHCCH의 구조

도 17 내지 도 21에서는 HS- DSCH 채널을 통한 HSDPA 서비스 및 순방향 전용 물리 데이터채널을 통한 데이터 전송을 동시에 지원하기 위한 본 발명에 따른 순방향 전용 물리채널의 구성의 예들을 보이고 있다.

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 순방향 전용물리채널(DL- DPCH) 및 HSDPA 제어정보를 전송하는 공통제어채널(Shared Control Channel, 이하 " SHCCH" 라 칭함)의 일 예를 보이고 있는 도면이다.

상기 도 17을 참조하면, HSDPA를 위한 TTI는 N개의 슬롯들로 구성되고, 상기 슬롯들 각각에는 DL- DPCH 및 SHCCH가 대응된다. 상기 DL- DPCH는 상기 도 16에서 보이고 있는 종래 DL- DPCH의 구조에서 제2데이터 영역 일부를 HS- DSCH 지시자 영역으로 할당하는 구조를 가진다. 상기 HS- DSCH 지시자는 HS- DSCH를 통해 소정 단말로 전송되는 HSDPA 데이터 패킷이 존재하는 지를 나타내는 정보이다. 따라서, 단말들은 상기 DL- DPCH 내에 존재하는 상기 HS- DSCH 지시자를 확인함으로써 상기 HS- DSCH를 통해 자신에게 전송되는 HSDPA 데이터 패킷을 수신하게 된다.

한편, 상기 HS- DSCH를 통해 소정 단말로 HSDPA 데이터 패킷이 전송되는 경우 상기 HS- DSCH의 제어를 위한 정보들(이하 " HS- DSCH 제어정보" 라 칭함)은 상기 SHCCH를 통해 기지국으로부터 단말로 전송된다. 상기 HS- DSCH 제어정보는 MCS 레벨, HS- DSCH 채널화 코드, HARQ 프로세스 번호, HARQ 패킷 번호 등을 포함한다. 이때, 상기 SHCCH에는 하나 혹은 둘 이상의 채널화 코드를 할당할 수 있다.

따라서, 상기 DL- DPCH에 의해 전송되는 상기 HS- DSCH 지시자는 HSDPA 데이터 패킷의 존재 여부뿐만 아니라, 상기 HS- DSCH 제어정보를 수신할 SHCCH에 할당된 하나 혹은 둘 이상의 채널화 코드 정보를 포함하여야 한다. 물론, 상기 채널화 코드 정보는 전송되는 상기 HSDPA 데이터 패킷이 존재하는 경우에만 제공된다. 또한, 필요에 따라서는 상기 HS- DSCH 제어정보들 중 일부(예를 들어 MCS 레벨)는 상기 HS- DSCH 지시자를 통해 전송될 수도 있다.

한편, 상기 HS- DSCH 지시자를 상기 DPCH로 전송하는 함에 있어 두 가지 방안이 제안될 수 있다.

첫 번째로는 상기 HS- DSCH 지시자를 소정 개수(N개)의 슬롯들에 분할하여 전송하는 방안이다. 즉, 상기 도 17에서 보이고 있는 바와 같이 TTI 내에서 슬롯 구조가 변하지 않고 고정되는 경우 상기 HS- DSCH 지시자는 N 개의 슬롯들에 나누어 전송된다. 이때, 상기 HSDPA 데이터 패킷이 N 개의 슬롯 단위(HSDPA TTI)로 전송되는 경우를 가정하고 있다.

두 번째로는 상기 HS- DSCH 지시자를 TTI 내의 슬롯들 중 특정한 하나의 슬롯을 통해 전송함으로써 단말에게 충분한 처리 시간을 보장해 주는 방안이다. 상기 두 번째 방안의 경우에는 TTI 내의 슬롯들 중 상기 HS- DSCH를 전송하는 슬롯을 제외한 나머지 슬롯들은 기존의 구조(HS- DSCH 지시자 영역을 가지지 않는 구조)를 그대로 적용한다. 이 경우에는 도 21에서 도시한 바와 같이 TTI 내에서 슬롯 구조가 변하게 된다. 상기 도 21에서 보이고 있는 바와 같이 상기 HS- DSCH 지시자를 전송하는 슬롯의 경우에는 데이터 영역(Data1, Data2)이 존재하지 않는다. 이는 상기 HS- DSCH 지시자 영역으로 충분한 비트를 할당함으로써 한 슬롯으로 상기 HS- DSCH 지시자를 전송하기 위함이다. 전송한 바와 같이 TTI 내에서 슬롯 구조가 변할 수 있도록 함으로써, 상기 HS- DSCH 지시자 및 데이터(Data1, Data2)를 전송하는 데 있어서 시스템을 좀 더 효율적으로 운용할 수 있다.

도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 DL- DPCH와 SHCCH의 다른 예를 보이고 있는 도면이다. 상기 도 18에서는 기지국이 HSDPA 서비스를 위한 HS- DSCH 지시자를 단말로 전송할 새로운 DPCH를 제안함으로써 두 개의 DPCH를 할당하는 채널 구조를 보이고 있다. 이를 위해, HSDPA 서비스를 위하여 단말에게 HS- DSCH 지시자를 전송하기 위해 새로이 제안된 DPCH(Secondary DPCH, 이하 "S- DPCH"라 칭함)에 기존의 DPCH(Primary DPCH, 이하 "P- DPCH"라 칭함)와 별도의 다른 채널화 코드를 할당한다. 이 경우, 상기 S- DPCH와 상기 P- DPCH로 보내야 하는 정보량이 다르기 때문에 서로 다른 SF를 할당하여야 한다. 상기 도 18에서 보이고 있는 바와 같이 상기 P- DPCH에는 $SF = N$ 을, 상기 S- DPCH에는 $SF = M$ 을 할당할 수 있다. 예컨대, 매 슬롯마다 전송해야 하는 HS- DSCH 지시자의 정보량이 작을 경우, 상기 S- DPCH에는 SF에 $M = 512$ 등의 상당히 큰 값을 할당하여 순방향 채널화 코드의 사용 효율을 높일 수 있다. 또한, 상기 P- DPCH의 구성필드는 HSDPA를 지원하지 않는 기지국에서 전송하는 DL- DPCH와 같기 때문에, 상기 P- DPCH의 슬롯구조를 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국에서 송신하는 DPCH의 슬롯구조와 같게 한다. 이때, 상기 단말은 HSDPA를 지원하는 기지국으로부터 전송되는 P- DPCH를 위한 평거와 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국으로부터 전송되는 DPCH를 위한 평거에 같은 구조를 사용할 수 있다.

3GPP R- 99 표준안에서는 TFCI 필드를 나누어서 도 19에서 도시하고 있듯이 TFCI 필드의 일부분은 DL- DPDCH를 위한 TFCI를 전송하기 위해서 사용하고, 나머지 부분은 DL- DSCH를 위한 TFCI를 전송하기 위해 사용하는 방법을 정의하고 있다. 한편, 상기 HSDPA를 지원하는 기지국의 경우, HS- DSCH를 통해 HSDPA 데이터 패킷을 단말에게 전송하게 되면 R- 99에서 정의된 DSCH를 통한 패킷서비스를 하지 않게 된다. 따라서, 상기 HSDPA 서비스를 지원하기 위해 상기 도 19에서 도시하고 있듯이, 기존의 HSDPA를 지원하지 않는 DL- DPCH 채널구조를 그대로 유지하면서 TFCI 필드를 R- 99 표준안에서 정의하고 있는 바와 같이 나누어서 TFCI 필드 중 R- 99 표준안에서 DPDCH를 위해 할당한 부분은 DL- DPDCH를 위해 사용한다. 그리고, R- 99 표준안에서 TFCI 필드 중 DSCH를 위해 할당한 TFCI 필드의 일부분을 HS- DSCH 지시자를 전송하기 위해 사용할 수 있다. 상기 도 19에서와 같은 슬롯구조의 DPCH를 상기 HSDPA를 지원하는 기지국에서 전송하는 경우, 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국은 같은 슬롯구조로 DPCH를 전송함으로써 단말측에서 무선경로 결합을 가능하게 할 수 있다. 단, 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국은 상기 HSDPA를 지원하는 기지국에서 HS- DSCH 지시자를 전송하는 부분을 DTX로 처리한다.

4.2 겸용 수신장치

도 20에서는 상기 도 17과 같은 슬롯구조로 DL- DPCH를 전송하는 HSDPA를 지원하는 기지국과 상기 도 16과 같은 슬롯구조로 DL- DPCH를 전송하는 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국으로부터의 순방향 신호를 수신하는 단말의 구성을 보이고 있다. 상기 단말에게 HSDPA를 지원하는 기지국과 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 동시에 DL- DPCH의 Data1 필드와 Data2 필드를 통해 같은 데이터를 전송할 경우, 서로 다른 SF를 사용하게 된다. 즉, 상기 HSDPA를 지원하지 않는 기지국이 $SF = N$ 인 채널화 코드를 사용한다면, HS- DSCH 지시자를 추가로 전송해야 하는 상기 HSDPA를 지원하는 기지국의 경우 N 보다 작은 SF를 갖는 채널화 코드(예를 들어, $SF = N/m$)를 사용해야 한다.

상기 도 20을 참조하면, HSDPA를 지원하는 기지국으로부터 $SF = N/m$ 에 의해 전송되는 신호(2001)는 핑거 2005로 수신되며, HSDPA를 지원하지 않는 기지국으로부터 $SF = N$ 에 의해 전송되는 신호(2003)는 핑거 2017로 수신된다. 상기 핑거 2005의 출력 신호는 역다중화기 2007에 의해서 HS- DSCH 지시자(2011)와 HSDPA를 지원하지 않는 기지국에서 전송되는 정보들 2009(Data1, TPC, TFCI, Data2, Pilot)로 분리된다. 상기 핑거 2017로부터 출력되는 정보 2019(Data1, TPC, TFCI, Data2, Pilot)는 상기 역다중화기 2007로부터 출력되는 정보 2009와 함께 무선경로결합기(Radio link combiner) 2013에 의해 결합된다. 상기 무선경로결합기 2013은 상기 결합에 의해 Data1, TPC, TFCI, Data2 등의 정보 2015를 출력하게 된다. 이 때, 파일럿(Pilot) 신호는 상기 무선경로결합기 2013이 무선경로결합을 위해 HSDPA를 사용하는 기지국으로부터의 하향 채널과 HSDPA를 지원하지 않는 기지국으로부터의 하향 채널을 추정하기 위하여 사용된다.

4.3 DL- DPCH의 송신장치 및 수신장치

4.3.1 제1실시 예

후술될 제1실시 예에서는 DL- DPCH를 통해 HSDPA에 따른 HS- DSCH 사용 여부를 나타내는 식별자(HS- DSCH Indicator)인 "HI"를 전송하는 송신장치 및 수신장치를 제안한다.

도 22와 도 23에서는 상기 도 17, 상기 도 19, 상기 도 21에서 보여진 바와 같이 HS- DSCH 지시자와 R- 99에서 정의된 Data1, TPC, TFCI, Data2, Pilot 등을 하나의 DL- DPCH로 전송하기 위한 기지국 송신기와 단말 수신기의 구성을 도시하고 있다.

먼저 상기 도 22를 참조하면, DPCH를 통해 전송될 데이터(2201)는 부호기(2203)에 의해 채널 부호화되고, 상기 부호화된 비트들은 레이트매칭부(2204)에 의해 물리채널에서 전송될 비트수로 레이트 매칭된다. 상기 레이트매칭부(2204)로부터의 출력은 HS-DSCH 지시자(2205), TFCI(2207), Pilot(2209), TPC(2211)와 함께 다중화기(2213)에 인가되어 하나의 비트 스트림으로 출력된다. 상기 비트 스트림은 직/병렬 변환기 2215에 의해 두 개의 비트 스트림으로 출력된다. 확산기 2219에서는 상기 두 개의 비트 스트림들 각각을 같은 채널화 코드로 확산함으로써 다른 채널화 코드를 사용하는 신호들과 직교성을 갖게 된다. 이때, 상기 확산기 2219로부터 출력되는 두 개의 비트 스트림들 중 하나의 비트 스트림은 곱셈기 2220에 의해 j 와 곱하여짐으로서 하나의 복소수 비트 스트림(Q 신호)이 출력된다. 상기 곱셈기 2220으로부터 출력되는 Q 신호와 상기 확산기 2219로부터 출력되는 i 신호는 가산기 2251에 의해 하나의 비트 스트림으로 출력된다. 상기 가산기 2251로부터 출력되는 하나의 비트 스트림은 혼화기 2223에 의해 칩 단위로 복소 혼화 코드($C_{SCRAMBLE}$)와 곱해져 다른 혼화 코드를 사용하는 신호와 구분이 가능해진다. 상기 혼화기 2223의 출력은 다시 곱셈기 2227에 의해 채널이득이 곱하여져 채널 이득 보상이 이루어진다. 한편, 상기 도 22에서는 SHCCH를 위한 전송장치 또한 도시하고 있는데, HS-DSCH 제어정보(2214)는 직/병렬 변환기 2217에 의해 두 개의 비트 스트림들로 변환되며, 상기 두 개의 비트 스트림들은 확산기 2221에 의해 동일한 채널화 코드에 의해 확산된다. 상기 확산된 두 개의 비트 스트림들 중 하나의 비트 스트림은 곱셈기 2222에 의해 j 와 곱하여져 복소 비트 스트림(Q 신호)으로 출력된다. 상기 확산기 2221로부터 출력되는 나머지 하나의 비트 스트림(I 신호)과 상기 곱셈기 2222로부터 출력되는 복소 비트 스트림은 가산기 2253에 의해 가산되어 하나의 비트 스트림으로 출력된다. 상기 가산기 2253으로부터 출력되는 하나의 비트 스트림은 혼화기 2225에 의해 칩 단위로 복소 혼화 코드($C_{SCRAMBLE}$)와 곱해진 후, 곱셈기 2229에서 채널이득과 곱해진다. 상기 곱셈기 2227로부터의 DL-DPCH 출력과 상기 곱셈기 2229로부터의 SHCCH 출력은 합산기 2231에 의해 가산된다. 상기 합산기 2231에 의해 가산된 신호는 변조기 2233에서 변조되고, RF부 2235에서 RF 대역 신호로 바뀐 후 안테나 2237을 통해 송신된다. 상기 도 22에서는 DL-DPCH와 SHCCH가 다른 혼화코드에 의해 혼화되는 것을 가정하고 있다. 하지만, 같은 혼화코드를 사용하고 다른 채널화 코드를 사용하여 상기 두 채널을 전송하는 방법 및 장치 또한 가능하다.

도 23은 상기 도 22와 같은 기지국 송신장치로부터 송신된 신호를 수신하기 위한 단말의 수신장치를 도시하고 있다.

상기 도 23을 참조하면, 안테나 2320에 의해 수신된 RF 대역 신호는 RF부(2319)에 의해 기저대역신호로 변환되고, 상기 기저대역신호는 복조기 2318에 의해 복조된 후 두 개의 역혼화기 2313과 2316에 인가된다. 상기 역혼화기 2313은 상기 복조기 2318로부터 인가되는 복조된 신호를 소정 복소 혼화 코드($C_{SCRAMBLE}$)와 혼화하여 DL-DPCH 신호를 출력한다. 상기 역혼화기 2316은 상기 복조기 2318로부터 인가되는 복조된 신호를 소정 복소 혼화 코드($C_{SCRAMBLE}$)와 혼화하여 SHCCH 신호를 출력한다. 상기 역혼화기 2313으로부터 역혼화되어 출력되는 복소수 신호(DL-DPCH 신호)는 컴플렉서 2312에 의해 실수신호인 I 신호와 허수신호인 Q 신호로 분리된다. 상기 I 신호와 Q 신호는 역확산기 2311에서 채널화 코드(C_{OVSF})가 곱해져서 각각 역확산 된다. 또한, 역혼화기 2316으로부터 역혼화되어 출력되는 복소수 신호(SHCCH 신호)는 컴플렉서 2317에 의해 실수 신호인 I 신호와 허수신호인 Q 신호로 분리된다. 상기 I 신호와 상기 Q 신호는 역확산기 2321에서 채널화 코드(C_{OVSF})가 곱해져서 각각 역확산 된다. 상기 역확산기 2311로부터 역확산되어 출력되는 I 신호 및 Q 신호는 역다중화기 2314로 인가되고, 상기 역다중화기(2314)는 상기 인가되는 I 신호 및 Q 신호에 포함된 파일럿(pilot) 신호를 출력한다. 상기 파일럿(pilot) 신호는 채널추정기 2341에 인가되어 무선채널에 의한 왜곡 추정을 통한 채널추정치를 측정하고, 상기 측정한 채널 추정치를 채널보상기 2310과 2322로 인가한다. 상기 채널보상기 2310은 상기 채널 추정치를 이용하여 무선채널에 의해 상기 역확산기 2311로부터 출력되는 I 신호와 Q 신호(DPCH 신호)에 발생된 왜곡을 보상한다. 상기 채널보상기 2322는 상기 채널 추정치를 이용하여 무선채널에 의해 상기 역확산기 2321로부터 출력되는 I 신호와 Q 신호(SHCCH 신호)에 발생된 왜곡을 보상한다. 상기 채널보상기 2310은 상기 DPCH의 데이터를 두 개의 비트 스트림으로 출력하며, 상기 채널보상기 2322는 상기 SHCCH의 데이터를 두 개의 비트 스트림으로 출력한다. 병/직렬 변환기 2323은 상기 채널 보상기 2322로부터 두 개의 비트 스트림으로 인가된 SHCCH 데이터를 하나의 비트 스트림으로 변환시켜 최종적으로 HS-DSCH 제어정보(2324)를 출력하게 된다. 한편, 상기 채널 보상기 2310으로부터 두 개의 비트 스트림으로 이루어진 DPCH 데이터를 인가하는 병/직렬 변환기 2309는 상기 두 개의 비트 스트림을 하나의 비트 스트림으로 출력한다. 상기 병/직렬 변환기 2309의 출력 비트 스트림은 역다중화기 2308에 의해 TPC(2307), Pilot(2306), TFCI(2305), HS-DSCH 지시자(2304)로 출력된다. 상기 역다중화기(2308)는 순방향 데이터 신호 또한 출력하는데, 상기 순방향 데이터 신호는 복호기 2302에 의해 채널 복호화되어 하향 데이터(2301)가 출력된다. 상기 도 23에서는 DPCH를 통해 전송된 파일럿(pilot)을 이용하여 무선채널을 추정하는 것을 가정하고 있으나, 공용채널을 통해 전송된 파일럿(pilot)을 이용하여 무선채널을 추정하는 것 또한 가능하다.

4.3.2 제2실시 예

도 24와 도 25에서는 상기 도 18에서와 같이 HSDPA를 지원하지 않는 슬롯 구조를 갖는 Primary DPCH(이하 "P-DPCH"라 칭함)에 추가하여 HS-DSCH 지시자를 전송하기 위해 별도의 채널화 코드를 이용하여 Secondary DPCH(이하 "S-DPCH"라 칭함)를 할당하는 기지국의 송신기와 이를 수신하기 위한 단말의 수신기 구성을 보이고 있다. 즉, 상기 도 24와 상기 도 25에서는 두 개의 DL-DPCH를 운용하는 기지국의 송신기와 단말의 수신기의 구성을 제시하고 있다. 이때, 상기 P-DPCH를 통해서 R-99에서 정의된 바와 같은 Data1, TPC, TFCI, Data2, Pilot 등이 전송된다.

먼저 상기 도 24를 참조하면, DPCH를 통해 전송될 데이터(2401)는 부호기 2403에 의해 채널 부호화된다. 상기 채널 부호화된 부호화 비트들은 레이트매칭부 2404에 의해 반복 또는 천공을 통해 물리채널에서 전송될 비트수로 레이트 매칭된다. 상기 레이트매칭부(2404)로부터의 비트들은 TFCI(2407), Pilot(2409), TPC(2411)과 함께 다중화기(2413)로 인가되며, 다중화를 통해 하나의 비트 스트림으로 출력된다. 상기 비트 스트림은 직/병렬 변환기 2415에 의해 두 개의 비트 스트림으로 출력된다. 확산기 2419에서는 상기 두 개의 비트 스트림들 각각을 같은 채널화 코드를 사용해서 확산시킴으로서 다른 채널화 코드를 사용하는 신호들과 직교성을 갖도록 한다. 상기 확산기 2419로부터 출력되는 두 개의 비트 스트림 I, Q 신호 중 상기 Q 신호는 곱셈기 2420에 의해 j 와 곱하여져 허수 성분의 신호로서 출력된다. 상기 곱셈기 2420을 통해 출력되는 상기 Q 신호와 상기 확산기 2429로부터 출력되는 상기 I 신호는 가산기 2455에 의해 가산되어 하나의 복소수 스트림으로 출력된다. 한편, HS-DSCH 지시자(2405)는 직/병렬 변환기 2438에 의해 두 개의 비트 스트림으로 변환된다. 상기 두 개의 비트 스트림들 각각은 확산기 2439에 의해 동일한 채널화 코드로 확산되어 출력된다. 이때, 상기 확산기 2438에서 사용되는 상기 채널화 코드는 상기 P-DPCH를 위한 확산기 2419에서 사용되는 채널화 코드와는 다른 채널화 코드를 사용한다. 상기 확산기 2438로부터 출력되는 두 개의 비트 스트림 I, Q 신호 중 상기 Q 신호는 곱셈기 2440에 의해 j 와 곱하여져 허수 성분의 신호로서 출력된다. 상기 곱셈기 2440을 통해 출력되는 상기 Q 신호와 상기 확산기 2439로부터 출력되는 상기 I 신호는 가산기 2453에 의해 가산되어 하나의 복소수 스트림으로 출력된다. 상기 가산기 2455에서 출력되는 P-DPCH 신호와 상기 가산기 2453에서 출력되는 S-DPCH 신호는 합산기 2451에 의해 더해진 후 혼화기 2441로 제공된다. 상기 혼화기 2441은 상기 합산기 2451로부터의 출력을 복소 혼화 코드와 혼화하여 출력되고, 상기 혼화된 출력은 곱셈기 2453에 의해 소정 채널 이득과 곱해짐으로서 채널 이득을 보상된다. SHCCH는 상기 도 22에서 살펴본 바와 동일한 과정에 의해 채널화 및 혼화가 이루어진다. 상기 혼화가 이루어진 신호는 곱셈기 2429에 의해 채널 이득이 보상되어 SHCCH로서 합산기 2431로 제공된다.

상기 SHCCH 채널 신호와 상기 곱셈기 2442의 출력인 DPCH 신호는 상기 합산기 2431에서 더해진 후, 변조기 2433에 의해서 변조된다. 상기 변조된 신호는 RF부 2435에 의해 RF 대역 신호로 변환되어 안테나 2437을 통해 송신된다. 상기 도 24에서는 상기 도 22에서와 마찬가지로 DL-DPCH와 SHCCH가 다른 혼화 코드에 의해 혼화되는 것을 가정하고 있다. 하지만, 같은 혼화 코드를 사용하고 다른 채널화 코드를 사용하여 상기 두 채널을 전송하는 방법 및 장치 또한 가능하다.

도 25에서는 상기 도 24와 같은 기지국 송신장치에서 송신된 신호를 수신하기 위한 단말의 수신장치를 도시하고 있다.

상기 도 25를 참조하면, 안테나 2555에 의해 수신된 RF 대역 신호는 RF부 2553에 의해 기저대역신호로 변환된다. 상기 기저대역신호는 복조기 2551에 의해 복조된 후 두 개의 역혼화기 2533과 2549에 인가된다. 상기 역혼화기 2533에서는 역혼화를 통해 DL-DPCH 신호가 출력되며, 상기 역혼화기 2549에서는 SHCCH 신호가 출력된다. 상기 역혼화기 2533으로부터의 복소수 출력은 컴플렉서 2531과 컴플렉서 2529에 의해 각각 실수신호 I 신호와 허수신호 Q 신호로 분리된다. 상기 컴플렉서 2531의 출력은 P-DPCH 신호이며, 상기 컴플렉서 2529의 출력은 S-DPCH 신호이다. 상기 컴플렉서 2529의 출력과 상기 컴플렉서 2531의 출력은 역확산기 2525와 2527에 의해 각각 역확산된다. 역다중화기 2535는 상기 역확산기 2527의 출력신호로부터 파일럿(pilot) 신호를 분리하여 채널추정기 2537에 인가하고, 상기 채

널 추정기 2537은 상기 파일럿 신호로부터 채널 추정치를 계산하여 채널보상기 2521, 2523, 2543에 제공한다. 상기 채널보상기 2521은 상기 채널 추정기 2537로부터 제공되는 채널 추정치에 의해 상기 역확산기 2525로부터의 출력에 대한 채널 왜곡을 보상한다. 상기 채널 보상기 2521로부터 채널 왜곡이 보상된 두 개의 비트 스트림은 병/직렬 변환기 2517에 의해 하나의 비트 스트림으로 변환되어 최종적으로 HS-DSCH 지시자 정보(2515)로 출력된다. 한편, 상기 채널보상기 2523은 상기 채널 추정기 2537로부터 제공되는 채널 추정치에 의해 상기 역확산기 2527로부터의 출력에 대한 채널 왜곡을 보상한다. 상기 채널 보상기 2523으로부터 채널 왜곡이 보상된 두 개의 비트 스트림은 병/직렬 변환기 2519에 의해 하나의 비트 스트림으로 출력된다. 상기 병/직렬 변환기 2519로부터 출력되는 하나의 비트 스트림은 역다중화기 2513에 의해 역다중화되어 최종적으로 TPC(2511), Pilot(2509), TFCI(2507) 및 하향 데이터 신호로 출력된다. 역다중화기 2513의 출력들 중 상기 하향데이터 신호는 다시 복호기 2503에 의해 채널 복호화되어 하향 데이터(2501)로 출력된다. 마지막으로, 상기 역혼화기 2549의 출력은 SHCCH 채널 신호인데, 상기 도 23에서와 마찬가지로의 장치에 의해 복구되어 최종적으로 HS-DSCH 제어정보(2539)가 출력된다. 상기 도 25에서는 DPCH를 통해 전송된 파일럿(pilot)을 이용하여 무선채널을 추정하는 것을 가정하고 있으나, 공용채널을 통해 전송된 파일럿(pilot)을 이용하여 무선채널을 추정하는 것 또한 가능하다.

발명의 효과

전술한 바와 같은 본 발명을 적용함으로써 HSDPA의 역방향 제어정보 전송을 유연하고 효율적으로 할 수 있다. 즉, HSDPA 용 역방향 제어정보 전송을 정보의 성격에 따라 분류하고 전송특성을 달리 부여함으로써, 제어정보가 필요하지 않더라도 항상 전송하는 상황을 피할 수 있을 뿐만 아니라 중요도가 높은 정보의 오류발생확률을 낮추어 줄 수 있다. 또한 기존 비동기방식의 이동통신시스템의 역방향 DPCH를 존속시킴으로써, HSDPA를 사용하지 않는 이동통신시스템과의 호환성을 유지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국이 고속 패킷 데이터를 단말로 전송하는 방법에 있어서,

파일럿 신호, 전송형식조합 지시자 비트, 순방향 전력제어 명령 신호, 전용 채널 데이터 및 공통제어채널을 지정하는 고속 패킷 데이터 표시정보를 포함하는 순방향 전용물리제어채널 신호를 전송하는 과정과,

상기 고속 패킷 데이터를 상기 단말이 수신하기 위해서 필요한 제어정보를 상기 고속 패킷 데이터 표시 정보에 의해 지정된 공통제어채널 상으로 전송하는 과정과,

상기 고속 패킷 데이터를 상기 공통제어채널 상으로 전송되는 상기 제어정보에 포함되는 확산코드로 확산시켜 고속 물리공통채널로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 전용 채널 데이터를 전송하는 영역의 일부 영역을 상기 고속 패킷 데이터 표시 정보를 전송하기 위한 영역으로 할당함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제어정보는 변조/코딩 방식 레벨, 상기 고속 물리공통채널에 사용될 확산코드, 복합재전송방식에 따른 프로세스 번호, 복합재전송방식에 따른 패킷 번호를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 공통제어채널은 서로 다른 확산코드들을 할당하여 복수 개로 사용함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 상기 복수 개의 공통제어채널들 각각의 확산코드 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 전송구간을 구성하는 복수의 슬롯들에 나누어 전송함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 전송구간을 구성하는 복수의 슬롯들 중 어느 하나의 슬롯을 통해 전송함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 8.

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국으로부터의 고속 패킷 데이터를 단말이 수신하는 방법에 있어서,

상기 기지국으로부터의 전용물리제어채널 신호에 의해 파일럿 신호, 전송형식조합 지시자 비트, 순방향 전력제어 명령 신호, 전용 채널 데이터 및 공통제어채널을 지정하는 고속 패킷 데이터 표시정보를 수신하는 과정과,

상기 고속 패킷 데이터 표시 정보에 의해 지정된 공통제어채널 신호에 의해 상기 고속 패킷 데이터를 수신함에 있어 필요한 제어정보를 수신하는 과정과,

상기 제어정보에 포함된 확산코드에 의해 상기 기지국으로부터의 고속 물리공통채널 신호를 역확산하여 상기 고속 패킷 데이터를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 전용 채널 데이터가 전송되는 영역의 일부 영역을 통해 상기 고속 패킷 데이터 표시 정보가 전송됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 제어정보는 변조/코딩 방식 레벨, 상기 고속 물리공통채널에 사용될 확산코드, 복합재전송방식에 따른 프로세스 번호, 복합재전송방식에 따른 패킷 번호를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 공통제어채널이 서로 다른 확산코드들을 할당하여 복수 개로 사용됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 상기 복수 개의 공통제어채널들 각각의 확산코드 정보를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 13.

제8항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 전송구간을 구성하는 복수의 슬롯들에 나누어 전송됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 14.

제8항에 있어서, 상기 고속 패킷 데이터 표시정보는 전송구간을 구성하는 복수의 슬롯들 중 어느 하나의 슬롯을 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 15.

전용물리데이터채널을 통해 데이터를 전송하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 단말이 기지국으로부터의 고속 패킷 데이터에 대응하여 피드백 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 역방향 전용물리데이터채널에 대응한 제어정보를 제1확산코드에 의해 확산하여 제1전용물리제어채널 신호로 전송하는 과정과,

상기 고속 패킷 데이터에 응답한 상기 피드백 정보를 상기 제1확산코드와 상이한 제2확산코드에 의해 확산하여 제2전용물리제어채널 신호로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 제1전용물리제어채널 신호는 Q 채널을 통해 전송되고, 상기 전용물리데이터채널 신호와 상기 제2전용물리제어채널 신호는 I 채널을 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 제2전용물리제어채널 신호는 적어도 상기 고속 패킷 데이터에 대응한 긍정적 인지신호(ACK) 또는 부정적 인지신호(NACK)를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 제2전용물리제어채널 신호의 확산율은 상기 제1전용물리제어채널 신호의 확산율에 비해 작은 값을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 수신방법.

청구항 19.

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 고속 패킷 데이터를 단말로 전송하고, 상기 단말로부터 역방향 전용물리데이터채널을 통해 사용자 데이터를 수신하는 기지국이 상기 고속 패킷 데이터에 대응한 상기 단말로부터의 피드백 정보를 수신하는 방법에 있어서,

제1확산코드에 의해 확산된 제1전용물리제어채널 신호를 통해 상기 역방향 전용물리데이터채널에 대응한 제어정보를 수신하는 과정과,

상기 제1확산코드와 상이한 제2확산코드에 의해 확산된 제2전용물리제어채널 신호를 통해 상기 고속 패킷 데이터에 응답한 상기 피드백 정보를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 20.

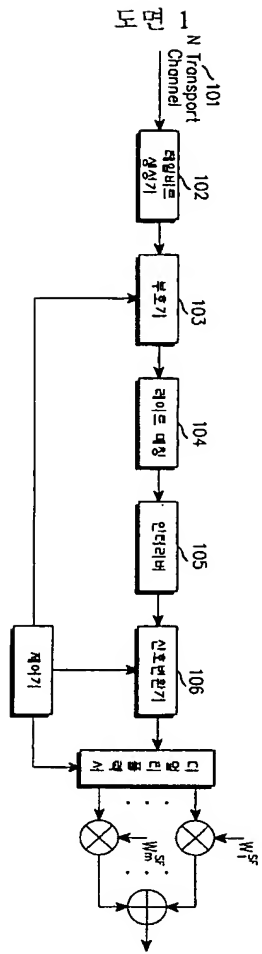
제19항에 있어서, 상기 제1전용물리제어채널 신호는 Q 채널을 통해 수신되고, 상기 전용물리데이터채널 신호와 상기 제2전용물리제어채널 신호는 I 채널을 통해 수신됨을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 제2전용물리제어채널 신호는 적어도 상기 고속 패킷 데이터에 대응한 긍정적 인지신호(ACK) 또는 부정적 인지신호(NACK)를 포함함을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

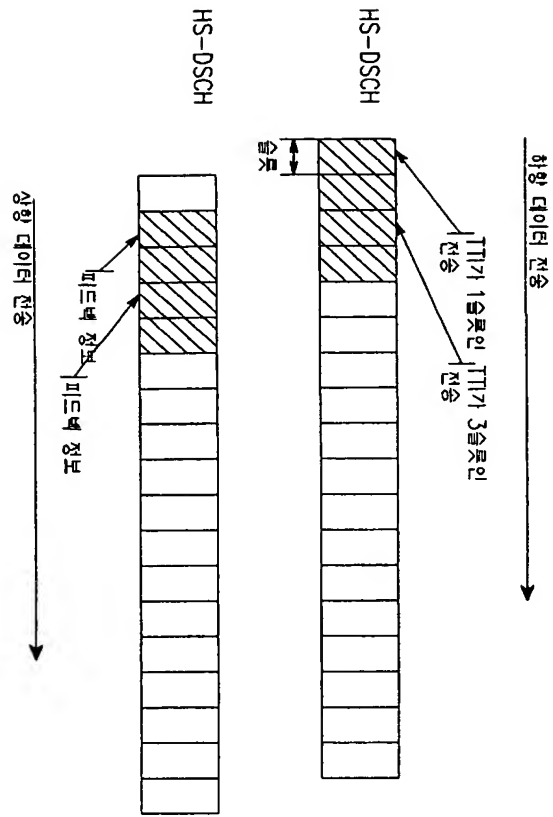
청구항 22.

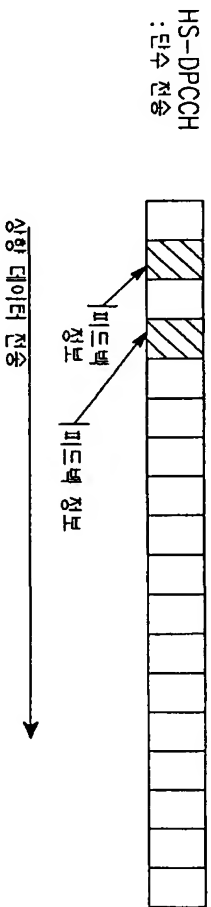
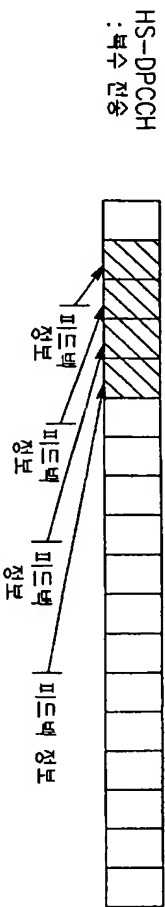
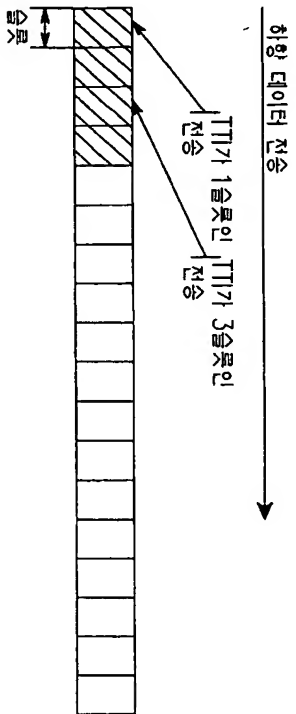
제19항에 있어서, 상기 제2전용물리제어채널 신호의 확산율은 상기 제1전용물리제어채널 신호의 확산율에 비해 작은 값을 특징으로 하는 상기 고속 패킷 데이터 전송방법.

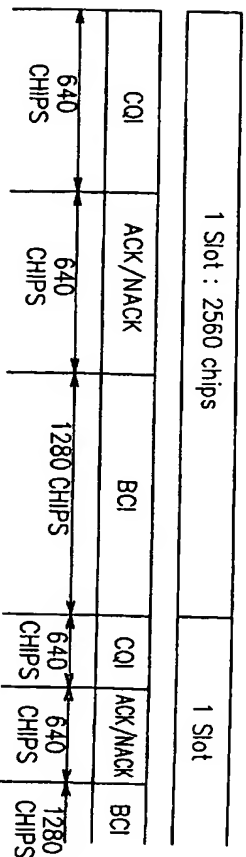
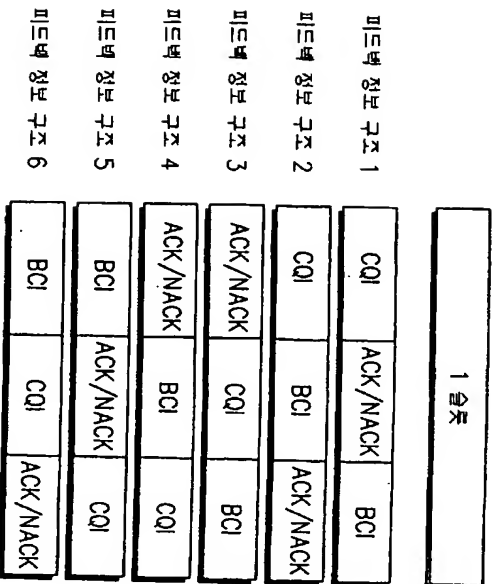


도면

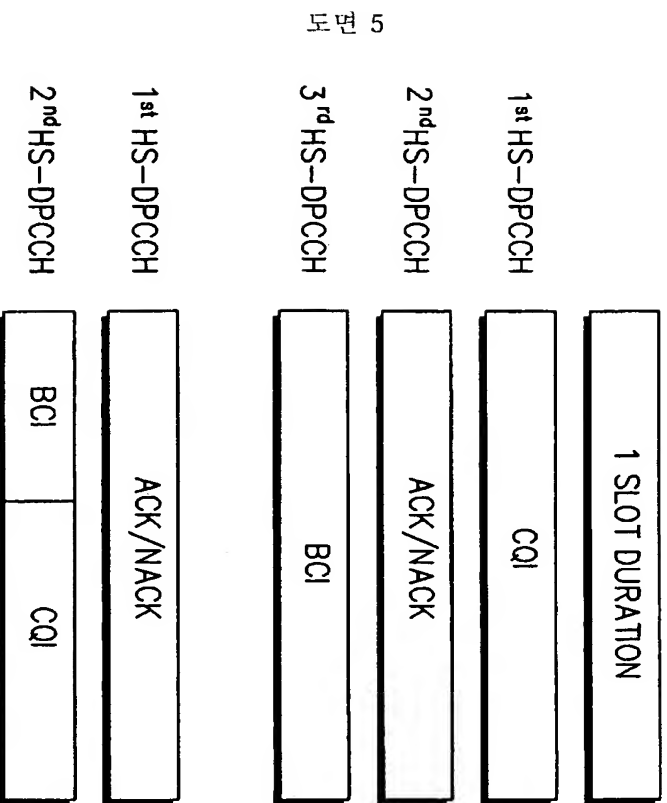
도면 2



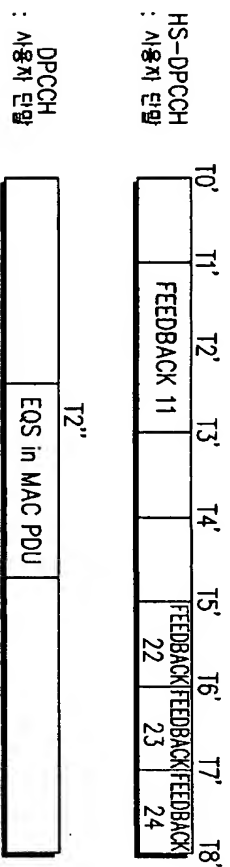
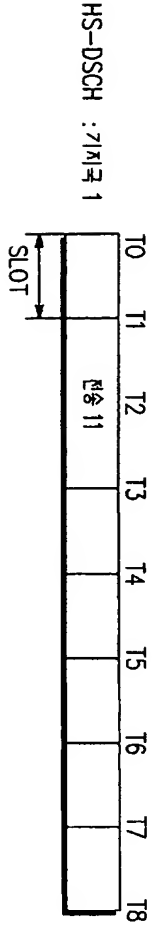


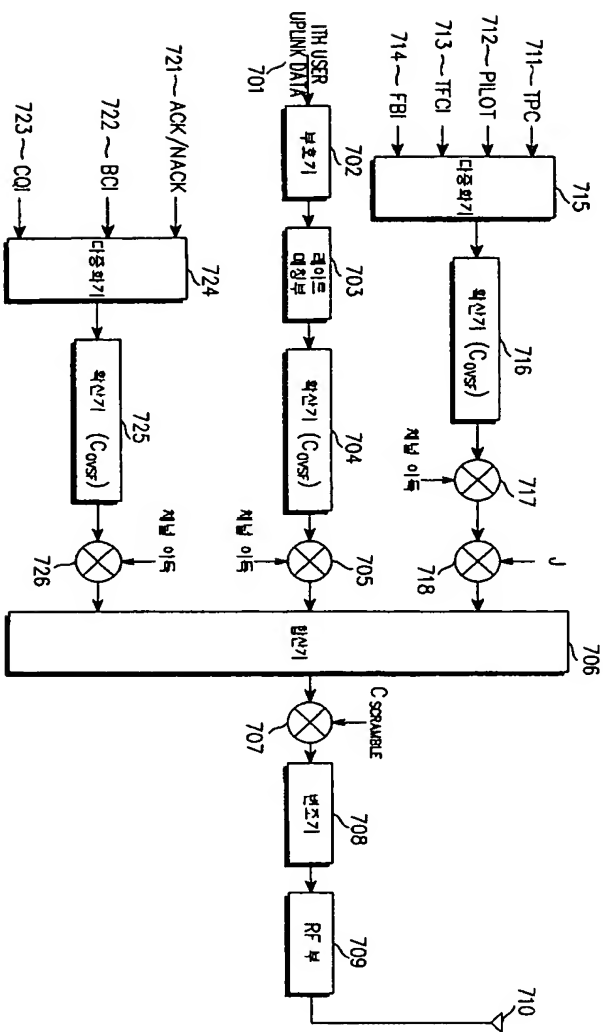


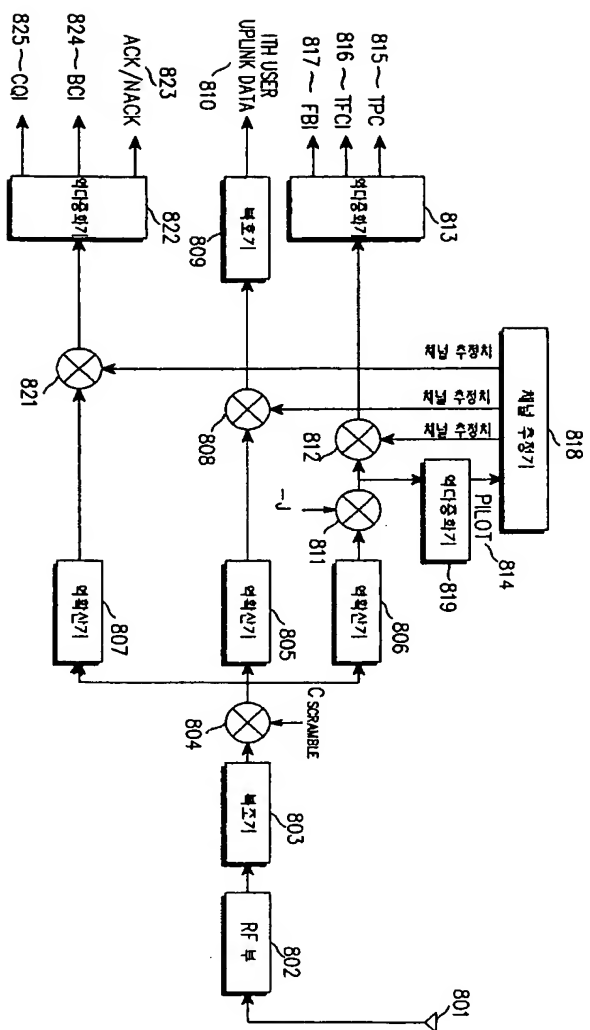
SPREADING FACTOR : 64

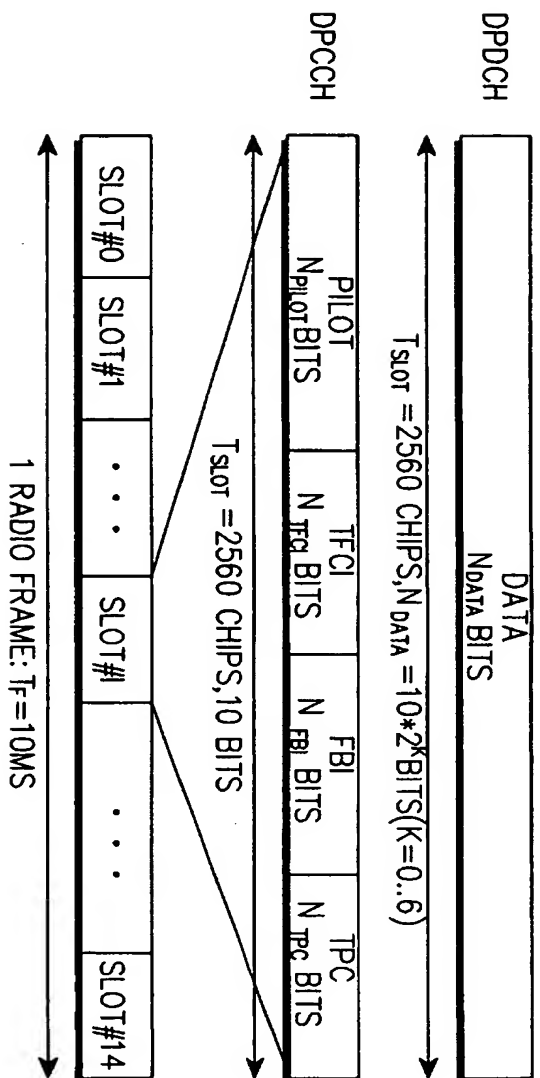


도면 5

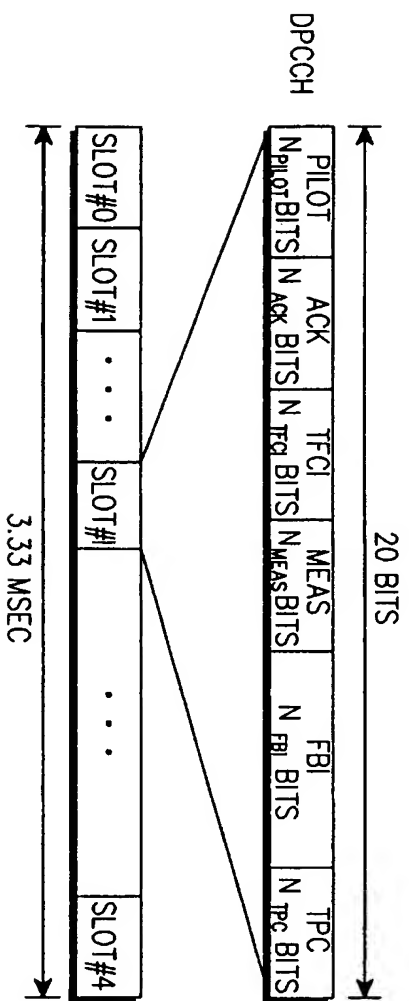


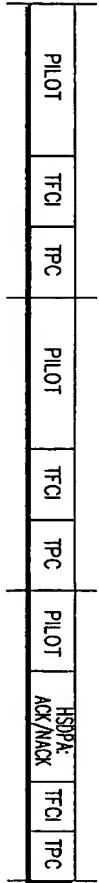
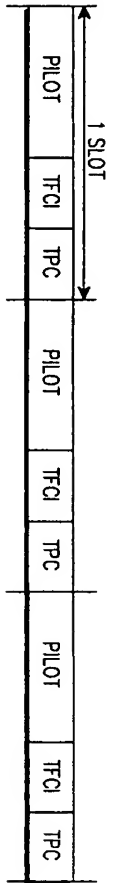


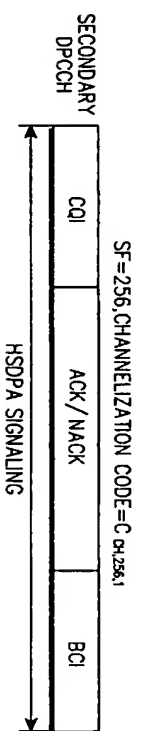
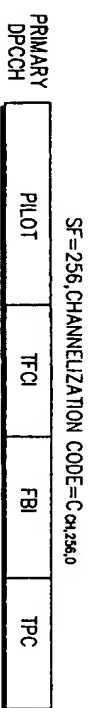
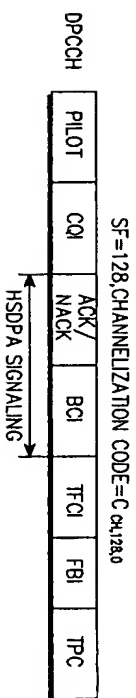


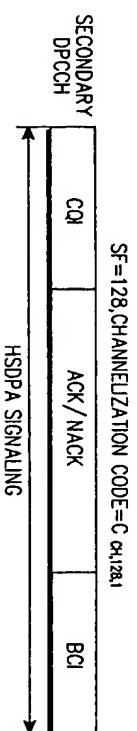
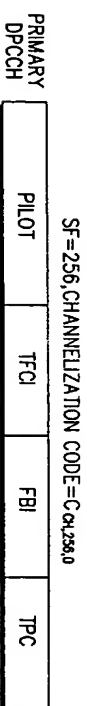
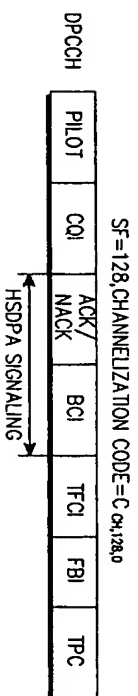


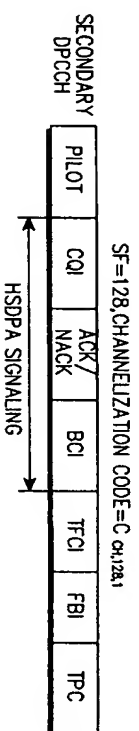
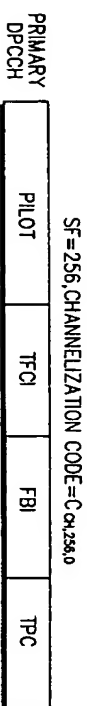
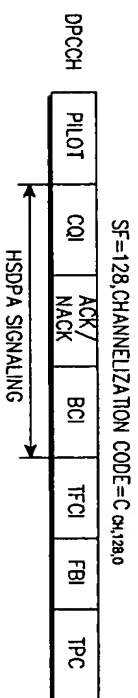
도면 10

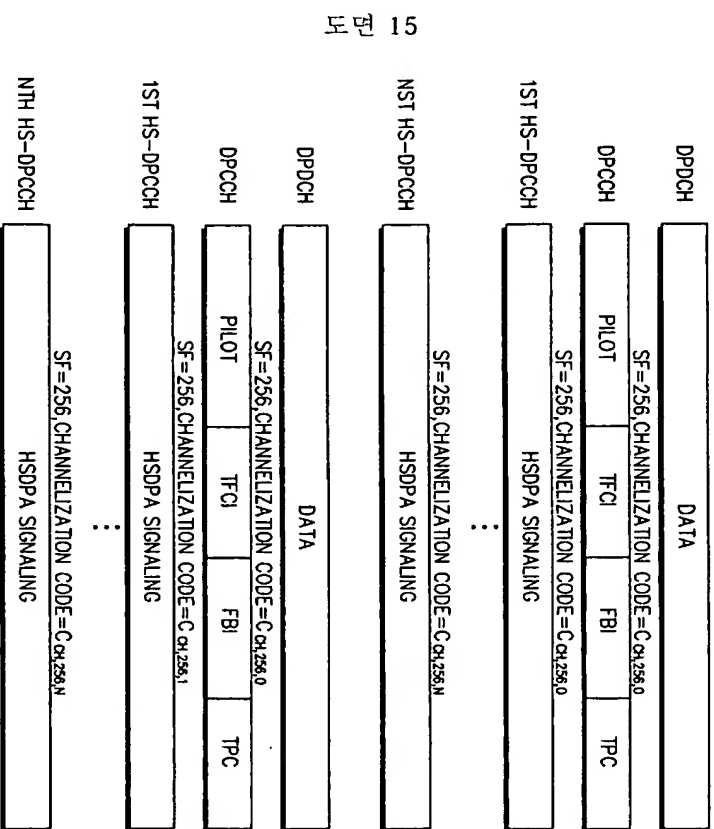


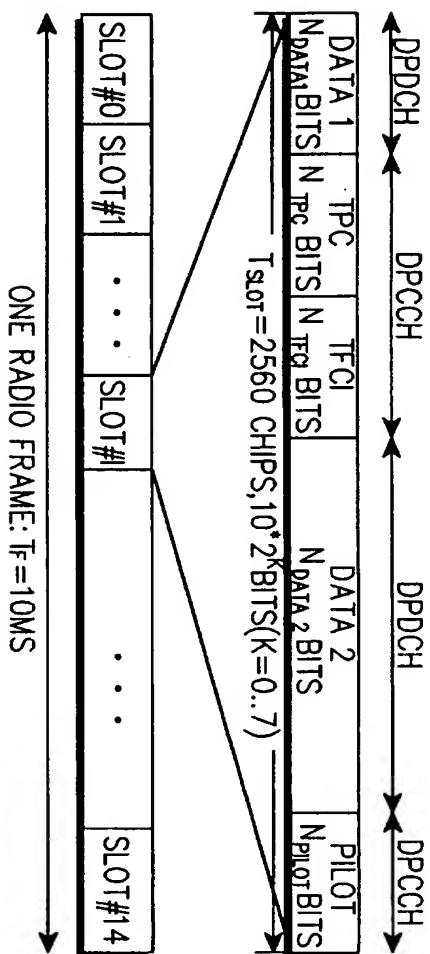


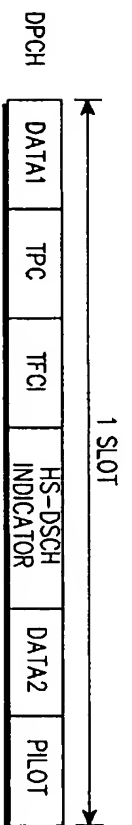












SHARED CONTROL CHANNEL
(SHCCH)

